

Lernprozesse

und

deren Motive

Ehrenwörtliche Erklärung:

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe.

.....

Uwe Venohr

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einführung	4
1. Die Entstehung menschlichen Lebens	8
2. Die lebenslange Plastizität des menschlichen Gehirns	10
3. Eine kurze Reise durchs Gehirn	
Von der Wahrnehmung bis zur Großhirnzelle	12
Das Neuron	16
Im Zellkern	18
Exkurs: Die Meeresschnecke namens Kalifornischer Meerhase	19
Input, Output und Verarbeitung	20
4. Was hat das "Gefühl" damit zu tun	24
Die Stressreaktion	25
5. Die Praxis	30
Motive	32
Exkurs: Bewusstsein	33
Der Schwungweg von außen	35
Pitchen	41
6. Fazit	45
Literaturverzeichnis	49

Einführung

Die Neunziger Jahre des 20. Jahrhunderts waren die Dekade der Gehirnforschung. Eine neu gewonnene Untersuchungsmethode mit dem Namen Positronen-Emissions-Tomographie machte es möglich, ohne Einbringung radioaktiv strahlender Kontrastmittel neuronale Vorgänge im Gehirn des Menschen zu untersuchen. Somit war es möglich geworden, am gesunden, wachen Menschen zu messen, welche Hirnzellen einer jeweiligen menschlichen Aktivität zuzuordnen sind. Forscher waren nun in der Lage, nahezu ständig neue Gehirnlandkarten anzufertigen oder Funktionsschaltpläne zu erstellen. Eine neue Ära der Erkenntnisse über eines der geheimnisvollsten Rätsel der Menschen, das Gehirn, stand bevor.

Ebenfalls Anfang der Neunziger begann ich nach Abitur und Studium mit meiner Golflehrerausbildung. Ich war neugierig und wollte um jeden Preis herausfinden, wie denn nun genau der Golfschwung funktioniert und wie man am besten Bewegung lernt und weitervermittelt. Ich wollte alles wissen und begann, die vorhandenen einschlägigen Golflektüren intensiv zu studieren. Der Inhalt jedoch war leider mehr als angenehme Unterhaltung einzustufen. Es erschien mir, als ob Menschen, die zu golferischer Anerkennung gelangt waren, immer wieder zu beschreiben versuchten, wie sie selbst dachten, eben dieses geschafft zu haben. Hierbei bedienten sie sich großteilig der bereits von anderen ähnlich geschriebenen Abhandlungen, und dem geneigten Leser erschloss sich mit wenigen Ausnahmen nichts wirklich fundiert Wissenswertes. Sicherlich waren Griff, Stand und Haltung sowie Schwungtheorien und Spieltheorien zu Haufe dargestellt. Es mangelte jedoch an wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Thema ‚Lernen‘.

Meine Mutter, studierte Sozialpädagogin, versuchte mir in etlichen Gesprächen wirkungsvoll mitzuteilen, wie es mir am Besten gelänge, bestmöglichen Lehrzugang zu Schülern zu bekommen. Sie schaffte es auch, mich zum Lesen pädagogischer Schriften zu bewegen, welche sicherlich keinen Schaden angerichtet haben, mich aber meinem eigentlichen Erkenntnisziel nicht deutlich näher brachten. Ich vermochte vielleicht seit jenem Zeitpunkt, Personen besser unterrichten zu können, hatte aber noch immer keine befriedigende Antwort auf meine Fragen.

Einige Bücher, wie z.B. ‚The Golfing Machine‘ von Homer Kelly und ‚Search for the perfect Swing‘ von Cochran und Stobbs trugen erste Ansätze, den Dingen mehr auf den Grund zu gehen. Auch ‚Dave Pelz‘ schrieb mehrfach und äusserst nachhaltig über das Thema Putten. ‚Jörgensen‘ erkannte das Shift-Modell. Die PGAG brachte das Grundschwungmodell hervor und revolutionierte die Ausbildung mit deutlich mehr Fachlichkeit. Im Wirkungskreis des DGV etablierte sich die Trainerausbildung und führte namhafte Referenten aus der Sportwissenschaft, die das bestehende Golfwissen kritisch unter die Lupe nahmen und ihre Erkenntnisse freundlich weitergaben. Endlich gab es Antworten. Es war zwar alles noch längst nicht komplett, aber es gab im Golfschwungbereich ganz wunderbare Ansätze.

Im Gegensatz dazu lag der methodisch didaktische Lernbereich immer noch weitgehend brach oder fußte auf fragwürdigen Relikten aus ‚alten Zeiten‘.

Ich selbst studierte und beobachtete weiter. Gerne analysierte ich zusammen mit meinem langjährigen Kollegen, Ralph McLean, auf Video festgehaltene Golfschwünge seiner Schüler. Ich stellte jedoch für mich fest, dass das zu erwartende Lernfeedback deutlich geringer ausfiel, als im Vorfeld vermutet. Viele Schüler beobachteten sich zwar gern und verstanden anhand der kommentierten Aufnahmen auch die anzustrebenden Korrekturen. Sie konnten jedoch ihren Bewegungsapparat, im folgenden Übungsteil, nicht annähernd an die "verstandene" Bewegungsanforderung anpassen. Zusätzlich gaben die Schüler dabei kund, dass Sie glaubten, alle Korrekturen so gut, wie es ging,

oder es ihnen möglich war, umgesetzt zu haben. Eine Diskrepanz zwischen Schülerempfindung und Videorealität trat plötzlich auf, die nahezu keinem Schüler nahe bringend verständlich gemacht werden konnte. Was sich also als tolles Lehrmittel anschickte, entpuppte sich somit mehr als Stimulation für die Augen.

Im Jahre 2000 wurde dann endlich ein Videosystem vorgestellt, das mit virtueller Zwischenspeichertechnik arbeitete. Es beinhaltete Halbbildtechnik, Splitscreen und Infrarot. Golfvideoanalyse ging in eine neue Epoche über. Plötzlich war Instant-Feedback möglich. Für mich ein wahrlich entscheidender Grund, möglichst rasch zu investieren. Ab jenem Zeitpunkt waren Pullslice-Korrekturen in 20 Minuten vollzogen und Toppen gehörte der Vergangenheit an. Schüler konnten sehr viel leichter ihre innere Wahrheit an die äußere angleichen.

Als nette Begleiterscheinung konnte ich meine eigenen Drillerfindungen am lebenden Objekt nicht nur testen, sondern auch mithilfe des Videos im Anschluss bewerten. So ergaben sich gewisse Übungen, die alsbald auch andere videounterstützte Golflehrerkollegen als wirkungsvoll herausfanden. Es entstand eine regelrechte Tauschbörse der Trainingsideen. Eine tolle Zeit.

Etwas überschattete jedoch das vermeintliche Golflehrer - El Dorado. Noch immer kamen meine (erst vor kurzem von mir korrigierten) Schüler zur Golfstunde und bewegten sich exakt genauso wie vor der letzten Trainingseinheit. Zu Anfang vermutete ich, dass jeder meiner Probanden unter Vergesslichkeit litt. Doch selbst die Einführung von Trainingsheften ergab keine merkliche Besserung. Schüler kamen, korrigierten binnen Kürze im Training mit mir ihre Fehlerhaftigkeiten und erwirkten ad hoc tolle Schlagresultate. Bereits beim allerersten Schlag im anschließenden Eigentaining kam jedoch die exakte Ausführung der Ursprungsbewegung zum Vorschein. Golfunterricht wurde kurzzeitig so etwas wie "und täglich grüsst das Murmeltier". Ein äußerst frustrierender Zustand.

Ich glaubte nicht an die unendliche Dickfelligkeit von Golfern im Allgemeinen

und begann, mich noch gezielter der Beantwortung meiner klaffenden Fragen hinzugeben.

Ich wollte wissen, warum fast keiner tat, was er als richtig verstanden hatte, mit Ball wiederholt ausführen konnte und dabei gewünschte Resultate erzielte. Die Lehraussage des letzten Jahrhunderts: "Das musst Du hunderttausend Mal machen", hätte keinen meiner Schüler wirklich zuversichtlich gestimmt, noch wäre diese Möglichkeit bezahlbar gewesen. Irgendetwas in ihnen selbst musste sie doch daran hindern zu behalten, was sie eben noch konnten.

Es galt seitdem für mich, der Neurobiologie und Psychologie deutlich mehr Aufmerksamkeit zu schenken und die daraus gewonnenen Erkenntnisse über Lernen, Bewusstsein und Motive mit der Golflehrerpraxis zu verbinden.

Da die Materie bekannterweise nicht unbedingt zur "leichtesten Kost" gehört, habe ich in den folgenden Kapiteln versucht, eine möglichst verständliche Form zu wählen.

1. Die Entstehung menschlichen Lebens

Wir können nicht wissen, wie die ersten Lebensformen entstanden sind. Wir können uns aber vorstellen, welche Fähigkeiten entwickelt werden mussten, damit diese ersten lebendigen Wesen überhaupt entstehen und überleben konnten. Vielleicht waren sie zunächst nichts anderes als durch besonders günstige Umstände, unter besonders günstigen Bedingungen zustande gekommene Reaktionsketten, die zufälligerweise so zusammenwirkten und auf einander abgestimmt waren, dass der ganze Prozess gewissermaßen aus sich selbst heraus am Laufen gehalten wurde. Diese ersten chemischen Reaktionssysteme konnten allerdings nicht sehr lange funktionieren. Sie brachen immer dann zusammen, wenn sich die äußeren Rahmenbedingungen oder inneren Voraussetzungen zu verändern begannen, die für das in Gang Kommen und den störungsfreien Ablauf dieser rückgekoppelten chemischen Prozesse erforderlich waren.

Zufälligerweise wird es hin und wieder zu einer Anlagerung und Integration weiterer Reaktionsketten und -zyklen in ein solches chemisches Reaktionssystem gekommen sein. Auf diese Weise gewann das ganze Gebilde immer mehr an Komplexität. Die in ihm ablaufenden chemischen Prozesse wurden durch vielfältige Rückkopplungen immer besser steuerbar und auf einander abstimmbare. Dadurch verringerte sich die Anfälligkeit dieses Systems gegen äußere Störungen, es wurde stabiler und blieb entsprechend länger erhalten. Auf diese Weise müssen die ersten offenen, sich selbst optimierenden und stabilisierenden Systeme entstanden sein. Aber lebendig waren diese Gebilde deshalb noch immer nicht. Es hat vielleicht lange gedauert, bis es wirklich dazu kam, aber irgendwann muss es passiert sein. Zufälligerweise muss sich

innerhalb eines dieser komplizierten Gebilde eine Reaktionskette herausgebildet haben, die nun ihrerseits in der Lage war, das ganze komplexe Gebilde zunächst teilweise zu ordnen und später sogar vollständig wieder neu aufzubauen, wenn es durch eine Störung durcheinander geraten oder zusammengebrochen war.

Damit war der entscheidende Durchbruch geschafft. Aus einem sich selbst organisierenden und stabilisierenden chemischen System war nun ein lebendes System geworden, das in der Lage war, sich selbst zu erhalten und zu reproduzieren. Inzwischen kennen wir die chemische Matrix, die es diesen ersten Lebensformen ermöglicht hat, ihre einmal entwickelte innere Organisation anhand dieses Musters immer wieder neu aufzubauen. Wir wissen auch, wie gut sich die dazu benutzten Nukleinsäuresequenzen für diesen Zweck eignen, wie zuverlässig sich mit ihrer Hilfe Anleitungen für den Aufbau komplexer Reaktionsmuster auch über viele Generationen hinweg übertragen lassen und wie erweiterungsfähig diese Informationsträger für die Verankerung neuer, für das Überleben des von ihnen strukturierten Lebewesens vorteilhafter Reaktionsmuster und Baupläne sind.

Was also jedes Lebewesen besitzen muss, und was es erst lebendig macht, ist ein in seinem Inneren angelegter Plan, eine seine innere Organisation lenkende und seine Strukturierung leitende Matrix, also ein inneres Bild von dem, wie es sein müsste oder werden könnte. Aus diesem Grund ist auch jede Weiterentwicklung einer solchen, einmal entstandenen Lebensform nur dann möglich, wenn es zu einer Erweiterung, Modifikation oder Neuordnung dieser einmal gefundenen inneren Bilder kommt.¹

Diese Grundlage bot die Möglichkeit zur Entstehung unterschiedlicher zellulärer Strukturen, die dann bekannterweise, vom freilebenden Einzeller über Mehrzeller bis hin zum vielzelligen Organismus ihre Entwicklungen fanden. Von Generation zu Generation wurden mittels DNA-Ketten Genome, sowie durch die Eltern gesammelte Erfahrungen und innerlich vorhandene Matrixen

¹ "Die Macht der inneren Bilder", Gerald Hüther 2004, S. 34

weitervererbt. Die Spezies, die sich nicht durch massenhafte Vermehrung gegenüber sich verändernden Rahmenbedingungen behaupten konnten, mussten ein immer wachsendes Repertoire an Verhaltensreaktionen und Überlebensstrategien entwickeln. Dieses konnte ihnen durch Abwandlung oder Durchmischung genetischer Sequenzen gelingen.

Am Ende einer lang dauernden Entwicklungsreihe stand dann endlich die mögliche Herausbildung eines sehr komplexen Organs, die Entstehung des Gehirns. Dieses hochinteraktionsfähige Zellgeflecht war nunmehr in der Lage, durch Verschaltungen und neuronale Abspeicherungs-fähigkeiten auch zu Lebzeiten eine stabilere innere Ordnung sowie eine geschicktere Aufgabenbewältigung herbeizuführen. Mit Hilfe von sich formenden Kommunikationsfähigkeiten war das Individuum, auf der Übergangsstufe zum Menschen, nun auch in der Lage, subjektive Erfahrungsschätze an andere weiter zu geben.

Von nun an ging alles sehr rasch. Es konnte ein kollektiver Pfuhl an gemeinsamen Lösungsmöglichkeiten zur Bewältigung äußerer wie innerer Probleme entstehen. Es entwickelte sich ein tradiertes kultureller Erfahrungsschatz, auf dem immer weiter aufgebaut wurde. Ein kollektives Gedächtnis konnte sich manifestieren. Lehren und Lernen wurde möglich.

2. Die lebenslange Plastizität des menschlichen Gehirns

Die Wirbeltiere ausgenommen, bekommen alle Tiere genetisch das von ihren Eltern mit auf den Lebensweg, was sie zum Überleben brauchen. Ihre Entwicklung folgt festgelegten genetischen Abläufen. Man könnte sagen, sie wären "programmgesteuerte Konstruktionen".² Diese Tierarten haben teilweise fantastische Befähigungen, um sich selbst in den außergewöhnlichsten Le-

² "Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn", Gerald Hüther, 2. Auflage 2001, S. 22

bensräumen zu bewähren. Sie sind in dieser Form dem Menschen weit überlegen, solange ihre Lebensräume unverändert bleiben. Ändern sich hingegen im Verlaufe der Generationen die Lebensumstände, so haben diese Arten keine Möglichkeit des Anpassens durch Lernen und sind vom Aussterben bedroht.

Den Menschen ausgenommen, haben alle Wirbeltiere, zumindest im Kindesstadium, die Möglichkeit, ihr genetisches Erbe so durch Lernen zu modifizieren, dass es weitgehend zu den vorgefundenen Gegebenheiten passt. Diese Befähigung der Umgestaltung neuronaler Prozesse nennt man Plastizität³. Sie ist die Grundbefähigung eines jeden Gehirns auch zu Lebzeiten zu lernen. Diese Besonderheit von Wirbeltieren machte es möglich, die von spezialisierten "Programmkonstruktionen" unbesiedelten Lebensräume zu bevölkern. Sie waren ja nunmehr in der Lage, über ihre Wahrnehmung der äußeren Welt ihre inneren Programme anzupassen und so möglichst intelligente Entscheidungen zum eigenen Fortbestand zu fällen.

Nach ca. 2,5 Millionen Jahren des Steineklöpfens entwickelte sich der vom Affen abstammende Hominid vor ca. 100.000 Jahren durch seine letzte Genveränderung endlich zum Homo sapiens. FOXP2, ein Gen, bei dem sich die Gelehrten noch streiten, ob es sich um ein Intelligenz- oder nur ein Sprachgen handelt, bildete sich heraus und erzeugte einen enormen Denkschub. Der Mensch mit seinen zum Tier so verschiedenen Talenten und seinem mindestens dreimal so großen Gehirn war entstanden. Er besaß ab jenem Zeitpunkt ein biologisch verankertes Talent für Sprache und einen festverdrahteten Sinn für Syntax.⁴ Seine Befähigung, lebenslang zu lernen und Erlerntes zu kommunizieren, führte zu einer Wissensexplosion, die der Rasse Mensch einen entscheidenden Vorteil allen anderen Tieren gegenüber gab.

³ "Lernen", Manfred Spitzer, 2002, S. 80

⁴ "ICH", wie wir uns selbst erfinden, Siefer/Weber, 2006 S.58

3. Eine kurze Reise durchs Gehirn

Von der Wahrnehmung bis zur Großhirnzelle

„Sehen, Hören, Fühlen, Riechen, Schmecken – die fünf Sinne. Sie sind die Brücke zwischen der Welt und unserem Ich. Die Organe der Wahrnehmung bringen Farbe, Duft und Klang in unser Leben. Sie orientieren uns im dreidimensionalen Raum und schenken Miteinander – durch ein gehörtes Wort, einen Blick, eine sanfte Berührung“⁵, so einfach beschreibt der "Stern" am Anfang seines Sechsteilers über das "Wunder Mensch" die Wahrnehmung. Wir wollen zum besseren Verständnis von Wahrnehmung einen Kurztrip durch das menschliche Gehirn antreten.

Das Hirn hat tatsächlich etwa 20 Wahrnehmungskanäle, über die unsere Sinne in das Innere unseres Kopfes zum Hirn vordringen können. Sie werden gespeist von den ca. 120 Millionen Lichtsinneszellen in unseren Sehapparaten. Die Sensoren in unserem Gehör sind in der Lage, alle Schallwellen zwischen 20 und etwa 20.000 Hertz im Raum zu empfangen und auszupeilen. Ca. 10 Millionen taktile Sensoren senden dauerhaft aus dem Körper und haben neben dem eigentlichen Tasten diverse andere Aufgaben, wie z.B. Gelenkstellungen und Spannungszustände mitzuteilen. 20 Millionen Geruchszellen liefern Datenmaterial von bis zu 10.000 Düften. Diese gekoppelt mit dem Resultat von ca. 9000 Geschmacksknospen auf der Zunge liefern eine unvorstellbare Anzahl an geschmacklichen Reizen, die detektiert werden können. Alle diese Informationen fließen als elektronische Impulse, so genannte Aktionspotenziale, in unser Gehirn. Der Mensch liefert sekundlich etwa eine Milliarde dieser Informationshäppchen, kann jedoch maximal 120 davon verarbeiten. Über die vorgesehenen Wahrnehmungskanäle läuft der Datenstrom

⁵ Der Stern Nr. 3 Ausgabe 11.1.2007, Wunder Mensch Teil 1 S. 87

über sensorische Nervenbahnen in ein fantastisches, enorm verästeltes Labyrinth aus ca. 500.000 Kilometern Axonen (isolierte Nervenfasern), 15 Milliarden Neuronen (Hirnzellen) und über einer Billiarde Synapsen (knopfartige Schalter am Ende der Fasern anderer Zellen)⁶ – unser Gehirn.

Aufgrund der Evolutionsgeschichte unseres Gehirns (aus dem Riechhirn entwickelte sich das limbische System, abgeleitet von "limbus", dem lateinischen Wort für "Ring", weil es das Stammhirn umringt⁷; aus dessen Kortex wiederum formte sich das menschliche Großhirn) haben alle Aktionspotenziale beim Einlaufen in das Gehirn die niederen Regionen als erste Anlaufstationen. Die meisten Zugangskanäle landen sogar in der alleruntersten, der Medulla oblongata. Von diesen Nervenzellen in der Medulla gehen Fasern aus, die auf die andere Seite des Gehirns herüberkreuzen und zum Stirnhirn (Zwischenhirn) in einem Bündel führen, das Lemnicus medialis heißt. Die Überkreuzung ist für die Repräsentation von Empfindungen auf der Seite der Gehirnhemisphäre verantwortlich, die dem Ursprung des sensorischen Reizes gegenüberliegt (Ein Schlaganfall, der die Bahn auf der linken Seite des Gehirns beschädigt, führt daher zu einem Wahrnehmungsverlust auf der rechten Seite des Körpers. Die evolutionäre Bedeutung dieser Überkreuzung ist unklar.) Die Fasern des Lemnicus medialis enden an spezifischen Gruppen von Nervenzellen in einem unteren Teil des Stirnhirns, im Thalamus⁸.

Der Thalamus bildet den größten Teil des Zwischenhirns. Er setzt sich aus verschiedenen Kernen zusammen, die eine besonders starke Verbindung zur gesamten Großhirnrinde aufweisen. Der Thalamus schaltet afferente (e eingehende) sensorische (Sehen, Hören, Schmecken) und sensible (Tasten, Vibration, Schmerz) Impulse aus der Peripherie um und leitet sie an die zuständigen Gebiete in der Großhirnrinde weiter. Ferner kümmert er sich um die Weiterleitung motorischer Reize an den motorischen Kortex. Diese erste Umschaltung filtert den enormen Datenstrom und entscheidet darüber, welche

⁶ "ICH", wie wir uns selbst erfinden, Siefer/Weber, 2006 S. 70

⁷ "Emotionale Intelligenz", Daniel Goleman, 2007, S. 28

⁸ "Mind time", Benjamin Libet, 2005, S. 68

Informationen bewusst werden sollen. Umgangssprachlich wird der Thalamus deshalb auch als "Tor zum Bewusstsein" bezeichnet.

Andere Hirnareale steuern den Thalamus bei der Entscheidung, welche Informationen wichtig oder unwichtig sind. Hierzu gehört die im unteren Teil des Hypothalamus (ein Teil des Thalamus, der unseren Körper den Anforderungen der Außenwelt anpasst und das Zusammenspiel der Hormondrüsen kontrolliert) anhängende Hypophyse⁹. Diese Drüse steuert unter anderem fast den gesamten Hormonhaushalt sowie einen erheblichen Teil der Stressreaktionen. Die Hypophyse empfängt die Auswirkungen und gibt sie wieder an die grauen Zellen (Großhirn) zurück. Alles in Wechselwirkung mit Wahrnehmung, Gedanken und Erinnerungen.

Der vom Thalamus in Richtung Assoziationsfelder reduzierte weitergeleitete Informationsstrom durchläuft nun die in Markscheiden isolierten Nervenfasern, um zu den Gehirnzellen zu gelangen, in denen unser Wissen gespeichert ist. Dort sollen die eingegangenen Reizströme mit unseren bereits gespeicherten Erfahrungen abgeglichen werden, um uns so ein individuelles Wahrnehmungsbild zu schaffen.

Um durch das unendlich verästelte Neuronengeflecht zu finden, wird der mit ca. 360 Km/h schnell fließende Gedankenstrom auf seinem Weg manipuliert. Gliazellen (Schleimzellen) sorgen nicht nur für das richtige biologische Umfeld, damit Neuronen funktionieren. Sie legen in Wechselwirkung mit den Neuronen den Weg fest, den der Strom fließen soll. Somit bestimmen sie vor dem eigentlichen Denkprozess in den Gehirnzellen, welche der jeweiligen Informationsspeicher angesteuert und welche gemieden werden. Sie sind also maßgeblich an den Entscheidungen der Menschen beteiligt, obwohl sie selbst, im Gegensatz zu den Neuronen, kein Wissen speichern.

Wenn die Erregung, so geleitet, am Ende einer Nervenfaser ankommt, befindet sie sich in einem Bereich, in dem die Kopplung zur Zelle hergestellt wird. Dieses bauchige, knopfförmige Faserende trägt den Namen Synapse. Handelt

⁹ "Denken, Lernen, Vergessen", Frederic Vester, 2004, S. 25

es sich um eine eher seltene elektrische Synapse, wird der eingehende Strom elektrisch in die unmittelbar angrenzende Gehirnzelle verschaltet. Dieses funktioniert durch Porenkanäle in der Zellmembran – so genannte gapjunctions¹⁰, oder durch einen großflächigen Membrankontakt – so genannte kapazitive Kopplung¹¹. Bei dieser elektrischen Verschaltung wird nur ein sehr kleiner Widerstand erzeugt. Strom kann somit auf leichte, zügige Weise in das Neuron vordringen.

Meistens endet der Gedankenfluss jedoch zunächst für ca. eine tausendstel Sekunde¹² an einem Spalt. Dieser Spalt ist zwar mit ca. 1 hunderttausendstel Millimeter unvorstellbar schmal, für Strom jedoch nicht überwindbar. Diese Art der synaptischen Enden von Nervenfasern werden chemische Synapsen genannt, da die Verschaltung auf die angrenzende Zellmembran als chemischer Prozess stattfindet.

Der Überbrückungsprozess funktioniert wie folgt: Ein ankommendes Aktionspotenzial lässt die kleinen, mit Transmittersubstanz gefüllten Bläschen, die sich in einer Synapse befinden, näher an den Spalt wandern. In den Spalt zwischen Synapse und angrenzender Zellmembran fluten nun so genannte Transmitterstoffe. Sie machen die angrenzende Membran für bestimmte Ionen (z.B. Kalium Natrium und Chlor) durchlässiger. Dadurch werden Ionenverschiebungen und somit auch elektrische Impulse in der Nachbarzelle ausgelöst. "Fördernde" Transmitterstoffe (wie Acetylcholin) bewirken beispielsweise Natrium-Einstrom und Kalium-Ausstrom, "hemmende" Transmitterstoffe (z.B. Noradrenalin) dagegen die umgekehrte Ionenwanderung.¹³ Ob es bei einem ankommenden Informationsfluss zu einer Weiterverschaltung an die Zelle kommt, hängt davon ab, ob nur eine einzige Synapse die Zellmembran des Neurons erregt, oder ob mehrere Erregungen gleichzeitig oder zumindest in sehr engen Abständen eintreffen.

¹⁰ „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, Alberts/Bray/Hopkin/Johnson/Lewis/Raff/Roberts/Walter, 2005 3.Auflage S. 757

¹¹ „Kapazitive Kopplung“ ist der Energieübergang von einem Schaltkreis auf einen anderen

¹² "Körper und Geist: Der Mensch über seine Natur", Mira Koffka,, 1964, S. 116

¹³ "Denken, Lernen, Vergessen", Frederic Vester, 2004, S. 35

Eine Einzelerregung führt niemals zur Weiterleitung eines Aktionspotenzials an die Zelle. Sie löst lediglich ein erhöhtes Membranpotenzial aus. Mehrere elektrische Impulse sind also nötig, um die Reizschwelle der polarisierten Ionen auf der Zellwandseite zu übersteigen und somit ein Aktionspotenzial innerhalb der Zelle auszulösen.

Zusätzlich zu diesem raffinierten Vorgang sind alle Übergänge von Synapse zu Zelle codiert. Sie funktionieren nach dem "Schlüssel-Schloss-Prinzip". Das heisst, dass an der Zellmembran nur die Transmitterstoffe eine Funktion auslösen, die mit den Rezeptoren zusammenpassen. Tun sie das nicht, bleibt der synaptische Spalt auch für noch so intensiv geballt einlaufende Gedanken unüberwindbar und wird somit nicht in die Zelle weitergeleitet, sondern gehemmt und an eine andere Zelle verwiesen.

Bevor ein Gedankenbröckchen in Form eines Aktionspotenzials ein erstes Großhirnneuron zur Bearbeitung erreicht, wird es also von vielen anderen vorgeschalteten Kriterien modifiziert:

- Die selektive Wahrnehmung lässt uns bei der Reizaufnahme bereits außerordentlich individuell vorgehen. Wir Menschen nehmen alles hochgradig subjektiv und teilweise zu ungenau wahr.
- Der Datenstrom wird vor Weiterleitung an das Großhirn im Thalamus von 100% auf 0,0000012% herabgesetzt¹⁴. Ein verschwindend kleiner Anteil dessen, was zuvor eine Wirklichkeit darstellen sollte.
- Bei der Weiterleitung verhält es sich ähnlich. Die Verteilung der verbliebenen Reizströme bestimmt was und wo gedacht wird.
- Und als wenn es noch nicht genug wäre, werden die gesendeten Signale auf dem Weg zur ersten neuronalen Anlaufstelle gehemmt, beschleunigt, nicht zugelassen oder sogar umgewandelt.

Das Neuron

¹⁴ Eine Milliarde Aktionspotenziale/ Sekunde im Wahrnehmungs-Zustrom, werden reduziert auf 120 Aktionspotenziale/Sekunde verarbeitbarer/weiterleitbarer Gedankenstrom. Siehe Fußnote 5 oder „Das Flaschenhalsmodell der Wahrnehmung“ in "Denken, Lernen, Vergessen", Frederic Vester, 2004, S.90

Neuronen (Nervenzellen) beinhalten gespeichertes Wissen¹⁵. Es ist evolutionär durch die Vererbung des menschlichen Genoms bereits bei der Geburt vorhanden. Jeweils 3 davon zusammengenommen ergeben einen Code¹⁶. Es gibt also 64 verschiedene Möglichkeiten der Zusammensetzung eines Bausteins. Da jedoch alle Bausteine in einer Art Wendeltreppe (Doppelhelix) unzählig häufig, immer wieder unterschiedlich, hintereinander geschaltet sind, ergeben sich unendliche Kombinationsmöglichkeiten.

Alle Zellen des Menschen sind ursprünglich aus einer einzigen Mutterzelle hervorgegangen¹⁷. Gehirnzellen haben jedoch zu anderen Körperzellen zwei deutliche Unterschiede. Erstens sind sie in der Lage, die Signale anderer Neurone sowie eingehende Wahrnehmungsströme zu verarbeiten. Somit können sie den Teil des Erbguts in ihrem Zellkern verändern, sprich: sie können lernen. Zweitens benutzen sie aus Aminosäuren geformte Proteinbausteine nicht zum Wachstum, zur Teilung oder zum Beteiligen an Stoffwechselprozessen, wie andere Körperzellen. Nein, sie lagern diese Bausteine wie Erkennungsmarken an verschiedenen Teilen der Zelle so an, dass etwaig nachfolgende Signale es leichter haben, zu gerade dieser Zelle zu finden und mit verringertem Fließwiderstand die Zellmembran durchdringen können¹⁸. Somit ist diese Funktion des Neurons ebenfalls lernbestimmend, nämlich durch die Befähigung der Herausbildung des Langzeitgedächtnisses

Wird in der Gehirnzelle ein Aktionspotenzial ausgelöst, spricht man vom so genannten "Feuern" des Neurons¹⁹. Dieser in der Umgangssprache geläufige Begriff ist auch der in der Neurobiologie gebräuchliche für das Initialisieren von Stoffwechselvorgängen im Zellkern. Ein einzelnes "Feuern" dauert 1-2ms. Dieses bedeutet für eine Zelle, dass sie 500-1000 Mal pro Sekunde

¹⁵ „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, Alberts/Bray/Hopkin/Johnson/Lewis/Raff/Roberts/Walter, 2005 3.Auflage S.5

¹⁶ „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, Alberts/Bray/Hopkin/Johnson/Lewis/Raff/Roberts/Walter, 2005 3.Auflage S.282

¹⁷ „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, Alberts/Bray/Hopkin/Johnson/Lewis/Raff/Roberts/Walter, 2005 3.Auflage S.5

¹⁸ "Denken, Lernen, Vergessen", Frederic Vester, 2004, S.35

¹⁹ "Denken, Lernen, Vergessen", Frederic Vester, 2004, S.36

feuern kann²⁰.

Im Zellkern

Beim Erreichen des Zellkerns löst ein Aktionspotenzial einen Abgleichprozess aus. Hierbei werden die ankommenden Reize zuerst verglichen mit den Speicherbausteinen, die wie eine Buchstabenreihe auf der Zell-DNS abgespeichert sind. Auf ihr sind sowohl die seit Zeugung evolutionär weitervererbten Wissensbausteine, als auch die durch Lernen hinzugewonnenen Fragmente verankert. Menschen verändern also durch Lernen ihre eigene Erbmasse. Durch eintreffende Reize wird der Doppelhelixstrang an bestimmten Stellen auseinandergefaltet. Die nun freigestellten DNS-Bausteine bilden auf diese Weise eine Art Druckzeile, an der sich Abdrücke formen, die ein exaktes Negativ bilden. Diese Negativ-Kopie eines DNS-Abschnitts trägt den Namen RNS (Ribonukleinsäure). Sie hat eine Lebensdauer von ca. 20 Minuten und zerfällt danach in ihre Bausteine. Diese Zeitspanne, in der Informationen auf einer RNS fixiert sind, bezeichnet man als Kurzzeitgedächtnis (Arbeitsgedächtnis).

Vom Zellkern wandern RNA-Ketten ins Zellplasma, in dem viele hunderttausend kleine Knüpfmaschinen (Ribosomen) passende Aminosäuremoleküle (kleinste Proteinbausteine) auf der RNS-Matritze anordnen und so einen Teil der DNS-Information in Kopie wiederherstellen. Viele dieser Kopien werden zu langen Eiweißmolekülen zusammengeknüpft und als Informationsspeicher eingelagert, wobei sie die Zellmembran und damit auch die spätere Impulsweitergabe verändern. Durch diesen höchst geschickten Vorgang (Transkription) wird also aus einer elektrischen Information ein Stück Materie, eine Art verstofflichte Erinnerung. Sie ist das, was man als Langzeitgedächtnis bezeichnet²¹.

²⁰ „Die Nervenzelle 2.5-Codierung und Reizstärke“, http://www.argedon.de/akka/t_lehre/arb_n.htm

²¹ „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, Alberts/Bray/Hopkin/Johnson/Lewis/Raff/Roberts/Walter, 2005 3.Auflage S.206-297

Einmal im Neuron ausgelöst, kann ein Aktionspotenzial unverzerrt und verlustfrei entweder an anderen Stellen der Zellmembran wirken und erneut Stoffwechselprozesse im selben Neuron auslösen, oder sich über die synaptischen Verbindungen zu anderen Neuronen weiterverschalten²². Somit entsteht eine Gedächtnisspur über eine Vielzahl von Gehirnzellen, die im Zusammenspiel ein so genanntes Engramm bilden, einen Erlebniseindruck, der mit Aristoteles' Worten wie der sei, den ein Siegelring in Wachs hinterliesse.²³

Exkurs: Die Meeresschnecke namens Kalifornischer Seehase

Die Aplysia, ein, mit Verlaub, unendlich hässliches Tier, ist neben den Mäusen eines der Lieblingsforschungsobjekte heutiger Neurobiologen. Das bis zu dackelgroße Weichtier mit seinem altgriechischen Namen, der "Verschmutzung" bedeutet, hat für Hirnforscher einen wunderbaren Vorteil anderen Tieren gegenüber. Es hat nur rund 20000 Nervenzellen, die tausendmal größer als etwa menschliche Neuronen und sogar mit dem bloßen Auge erkennbar sind. Jede Zelle sitzt bei jedem Tier an derselben Stelle, und sie sind untereinander immer nach dem gleichen Muster verknüpft, so dass sie sich in einem Schaltplan beschreiben ließen.

Dennoch beherrschen die Tiere die einfachsten Formen des Lernens: Sie gewöhnen sich an Dauerreize (Habituation), lassen sich sensibilisieren und konditionieren. Die molekularen und zellulären Vorgänge bei der Gedächtnisbildung unterscheiden sich beim Seehasen nicht wesentlich vom Menschen. Seit 1962 beschäftigte sich Eric Kandel mit diesem so einfach gestrickten Tier und gewann für die aus diesen langen Untersuchungen hervorgebrachten Erkenntnisse im Jahr 2000 den Nobelpreis²⁴.

Er stellte fest, dass dem Zwitter rund 100 Nervenzellen genügen, um zum

²² „Die Nervenzelle 2.2.2 Weiterleitung des Aktionspotenzials“, http://www.argedon.de/akka/t_lehre/arb_n.htm

²³ Aristoteles in Nikomachische Ethik, Projekt www.Gutenberg.spiegel.de

²⁴ "ICH", wie wir uns selbst erfinden, Siefer/Weber, 2006 S.138

Beispiel den Kiemenreflex zu lernen. Damit durch die Atemorgane frisches, sauerstoffreiches Wasser strömt, reckt das Tier seine Atemröhre wie einen Fühler aus. Berührte sie der Wissenschaftler mit einem Instrument, zog der Seehase die Röhre ruckartig unter seinen Schutzmantel zurück. Nach wiederholten Berührungen blieb der Reflex jedoch aus, die Schnecke hatte gelernt, sich an den Reiz gewöhnt, sie war habituiert. Kandel konnte zeigen, dass die Gewöhnung auf chemischen Veränderungen von Proteinen in den Wänden der Nervenzellen beruht. In der Zelle war ein deutlicher Anstieg der Konzentration eines Moleküls mit der Abkürzung cAMP zu verzeichnen (zyklisches Adenosin-Monophosphat). Leider war diese Habituation nur von kurzer Dauer. Denn sie verschwindet innerhalb von wenigen Minuten nach dem Ende der Reizungen wieder. Man könnte sagen: Die Schnecke hat sie vergessen.

Ein zweiter Versuch brachte Kandel auf die Idee, dem Tier während des Versuchs fünfmal kurz hintereinander heftig auf den Schwanz zu schlagen. Hierbei erinnerte sich die Aplysia noch Tage später an die Schläge und zog ihre Atemröhre schon bei leichtester Berührung zurück. Je länger die Reizung dauerte, desto länger behielt der Seehase den Rückziehreflex bei. Der Nobelpreisträger belegte, dass sich ein anderes Eiweißmolekül in der Zelle gebildet hatte, welches heute den Namen CREB (cAMP-resistent-element-binding) trägt, und der Stoff ist, der in der Zelle das Programm für Lernen einschaltet sowie für die Verstärkung von Synapsen und Verschaltungen verantwortlich ist²⁵.

cAMP und CREB sind wichtige Regulatoren des Gedächtnisses. Nachfolgende Forschungen konnten belegen, dass Vergessen und Behalten in engem Zusammenhang zu diesen Stoffen stehen.

Input, Output und Verarbeitung

Alle Nervenzellen, die in unterschiedlicher Form im Gehirn vorkommen, ha-

²⁵ "Auf der Suche nach dem Gedächtnis", Eric Kandel, 2006

ben dieselbe Funktion: Erregung aufzunehmen, zu verarbeiten und wieder abzugeben. Nur das Zusammenspiel Tausender oder Millionen von Neuronen mit derselben Aufgabe ist von Bedeutung, die einzelne Nervenzelle spielt kaum eine Rolle. Neuronen mit denselben Aufgaben sind meist zu anatomisch sichtbaren Gruppen zusammengefasst, den so genannten Kernen. Die Aufgaben der Kerne sind unterschiedlich:

- sensorische (beim Entstehen von Wahrnehmung),
- motorische (bei der Steuerung des Bewegungsapparates),
- kognitive (bei komplexen Wahrnehmungsleistungen, wie Vorstellen, Denken, Erinnern),
- limbische (bei der Entstehung und Kontrolle von Affekten und Gefühlen) und
- exekutive (beim Planen und Vorbereiten von Handlungen).

Die Kerne sind mit Faserbündeln (Axonbündeln) untereinander verbunden. Axonbündel, die in das Gehirn ein- oder austreten, heißen Nerven. Sie stellen die Verbindung zu unseren Sinnesorganen (Augen, Ohren etc.), anderen Organen wie Herz und Leber sowie zu unserem Bewegungsapparat her²⁶.

Informationsreize laufen auf so genannten „spezifischen Projektionsbahnen“²⁷ afferent zum Gehirn, durchlaufen verschiedene Teile des Gehirns, werden dort verarbeitet und bewertet, um auf efferenten Bahnen das „System“²⁸ wieder zu verlassen.²⁹ Das Interessante dabei ist, dass die Zahl der internen Verbindungen unseres Gehirns ca. 10 Millionen Mal so groß ist wie die Zahl der afferenten und efferenten Nerven zusammen. Somit ist das Gehirn hauptsächlich mit sich selbst und nur sehr bedingt mit der Außenwelt verbunden. Wenn der Zen-Buddhist also behauptet, dass wir eigentlich und zumeist nur bei uns selbst sind, so hat er – neurobiologisch betrachtet - Recht³⁰.

²⁶ "Lehren und Lernen". Info der Gmünder Ersatzkasse, 2006 S.2

²⁷ "Mind time", Benjamin Libet, 2005, S.69

²⁸ "System", "Being no one", Thomas Metzinger, 2003, S. 38

²⁹ „Afferenz und Efferenz“, Vortrag Prof. Dr. Lehnertz beim A-Trainerlehrgang des DGV im September 2005

³⁰ "Lernen", Manfred Spitzer, 2002, S. 59

Trotzdem hat das Gehirn die Aufgabe, die Ergebnisse seiner analytischen Abgleiche so zu verknüpfen, damit daraus in unserer simulierten Wirklichkeit³¹ wieder ein Objekt wird. Zu diesem Zweck müssten ja alle inneren Ströme irgendwie an einer zentralen Endstation/Ausgabestation integriert werden, damit das "innere Erleben wie auf einer Bühne zur Präsentation gelangen kann". Diesen "finalen Integrator" sucht man aber innerhalb des menschlichen Gehirns vergebens³². Dieses Bindungsproblem löst unser anscheinend sehr musikalisch veranlagtes Zentrales Nervensystem ebenfalls höchst elegant. Es bedient sich zum Zweck der Gedankenzusammenführung des Rhythmus. Die Schwingungen der Neuronenaktivität liegen in verschiedenen festgelegten Spektren zwischen 4-80 Hertz in Ausnahmefällen bis 200 Hertz. (Theta, Beta, Alpha und Delta)³³. Das bedeutet: Zwischen 4- und 80-mal in der Sekunde ändert sich das Feuerverhalten der Zellen von – im einfachsten Fall – einer maximalen Zahl von Entladungen bis zu völligem Schweigen. Verschiedene zusammenwirkende Neuronengruppen, die die gleiche Information bearbeiten, feuern simultan, um so zu einer sinnvollen Ausgabe zu gelangen, die sonst aufgrund der verschiedenen Wahrnehmungs- und Verarbeitungszeiten völlig durcheinander gerieten.

Dieser Vorgang, der an sich keine eigene Information repräsentiert, nennt sich Oszillation³⁴. Sie bereitet den zeitlichen Rahmen, in dem die Neurone die Objektmerkmale in einer konzertierten Aktion verarbeiten können. Die Erzeuger und Träger dieser Schwingungen sind übrigens so genannte Interneurone. Das sind bisher nur wenig erforschte, elementare Bausteine des Gehirns. Sie stellen im Kortex und im Hippocampus 10 bis 20 Prozent aller Nervenzellen³⁵. Wie die Interneurone im Detail funktionieren und welche Rolle sie beim Gedächtnis, bei der Konzentrationsfähigkeit und bei der Erwartung haben, ist im Augenblick Gegenstand intensiver Forschungen. Denn sie

³¹ "ICH", wie wir uns selbst erfinden, Siefer/Weber, 2006 S.259

³² "Inner Vision: an exploration of art and the brain", Semir Seki in "Psychologie Heute", 5/2002, S. 56

³³ Vortrag Anna Wise, TCC München 2005

³⁴ Vortrag Anna Wise, TCC München 2005

³⁵ "ICH", wie wir uns selbst erfinden, Siefer/Weber, 2006 S.234

sind zu einem gesonderten, sehr schnell reagierenden Netzwerk verdrahtet und haben keine andere Aufgabe, als die Arbeit der anderen Neuronen zu koordinieren. Wenn man so will, sind die Interneurone folglich wie die Rhythmusgruppe einer guten Rockband: Sie geben ein fabelhaftes Gerüst vor, damit die Solo-Instrumente ihre Melodien spielen können³⁶.

Einige meiner Fragen hatten sich bis zu diesem Zeitpunkt geklärt.

- Ich wusste, dass ich in meinem Unterricht Instant-Feedback auf Golf-schwünge innerhalb der Zeit übermitteln konnte, in der die Gedächtnisspur meiner Schüler noch im so genannten Ultrakurzzeit-Gedächtnis, sensorischen Gedächtnis, war. Das war schön, denn ich konnte meine Kunden unmittelbar mit der teilweise grauenhaften Wahrheit konfrontieren. Niemand widersprach und akzeptierte, dass es einen Unterschied zwischen innerer und äußerer Realität gab.
- Ich verstand, dass Vieles, was ich lehren wollte, zwar verstanden und auch in meiner Gegenwart ausgeführt wurde, allerdings im Langzeitgedächtnis nicht verankert wurde. Somit waren spätestens 20 Minuten nach dem Unterricht Grossteile der Informationen verloren und meine Bemühungen nicht umsonst, wohl aber vergebens.
- Ich war erleichtert zu erfahren, dass keiner meiner Schüler außerstande war zu lernen, und dass besonders der gängige Ausspruch "älterer Semester": "Dafür bin ich zu alt!", ein Relikt aus alten Zeiten war und nicht auf gehirnunbeschädigte Personen zutrifft.

Dennoch blieb das Problem des unbefriedigenden Lehrresultats bestehen und sollte geklärt werden. Ich wollte herausfinden, wie man denn nun am besten Inhalte verankern kann.

³⁶ "ICH", wie wir uns selbst erfinden, Siefer/Weber, 2006 S.235

4. Was hat das "Gefühl" damit zu tun ?

Auf die Wichtigkeit kommt es an!

Menschen sind von Natur aus träge und faul, wohl aber neugierig. Sie sind eigennützig und stets auf ihren Vorteil bedacht. Eigentlich will kein Mensch freiwillig lernen. Dient das Lernen jedoch einem Zweck, bedient es also einen innerlichen Wunsch, einen Trieb oder der Abwendung einer Furcht, so bringen Menschen sich heute wie zu Urzeiten dazu, ihre eigene Situation verändern zu wollen. Sie messen dem angesteuerten Ziel eine Wichtigkeit bei, die ausschlaggebend ist, Denkprozesse in Gang zu setzen, die nach eigenem Ermessen in der Lage sind, die vorhandene Situation zum Besseren zu verändern³⁷.

Menschen haben für diesen Zweck in ihren Gehirnen verschiedene Teile und Funktionen, die ständig bemüht sind, uns Menschen im emotionalen Gleichgewicht zu halten. Als gängige Lehrmeinung wurde bis hin zur Jahrtausendwende immer wieder das limbische System als Sitz der Emotionen angeführt. Heute weiß man, dass dieser Teil des Gehirns bei Erfahrungsabgleichen und Bewertungen sicherlich mitspielt, nicht aber der universelle Gefühlsentscheider ist³⁸.

Der Hippocampus, ein mohrrübenförmiger³⁹ Bestandteil dieses Systems, erzeugt z.B. für jeden Gedankengang ein "Erlebnis", indem es mit vorherigen Erfahrungsbildern vergleicht und so eine so genannte "Sekundärassoziation" verknüpft⁴⁰. Er sorgt für den Aufhänger im Gehirn, die "Eselsbrücke". Ein völlig isolierter Gedächtnisinhalt hat ohne eine emotionale Bindung keine Wir-

³⁷ "Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn", Gerald Hüther 2. Auflage 2001, S. 32

³⁸ "Das Netz der Gefühle", Joseph LeDoux", 2004, S. 24

³⁹ "Geist und Gehirn" Manfred Spitzer in Br-alpha Folge 9, www.br-online.de/alpha/geistundgehirn 2007

⁴⁰ "Denken, Lernen, Vergessen", Frederic Vester, 2004, S. 89, 145 und 158

kung. Er wäre wie der perfekte Golfplatz, den es zwar gibt, den man aber nicht kennt und somit nicht einmal in Gedanken erleben kann. Der Hippocampus ist außerdem durch seine so genannten Ortszellen für die Orientierung zuständig. Er lernt sehr schnell und kann sich Einzelheiten außerordentlich gut merken.

Andere wichtige Regelkreise im Gehirn benutzen neben den im Kortex abgelegten Wissenserinnerungen immer wieder auch das so genannte „Striatum“⁴¹. Es realisiert zusammen mit anderen Teilen das Zusammenwirken von Motivation, Emotion, Kognition und das Bewegungsverhalten auf neuronaler Ebene.

Und dann wären da noch die beiden „Amygdalae“⁴² zu erwähnen. Diese beiden mandelförmigen Neuronenansammlungen, ganz in der Nähe des Hippocampus, sind wesentlich beteiligt an der Entstehung der Angst. Sie spielen eine außergewöhnliche Rolle für das Lernen. Sie tragen dazu bei, dass man unangenehme Ereignisse schnell lernt, um sie in Zukunft zu vermeiden. Ihre schnelle Funktion basiert auf den seit Urzeiten überlebenswichtigen Reaktionen Kampf oder Flucht, in denen man nicht genügend Zeit hatte, um eine kreative Problemlösung zu erdenken.

Die Angst oder der Stress, der vorliegen muss, um den Mandelkern zu aktivieren, kann nur kurzfristig das Lernen neuer Inhalte fördern. Langfristig würden sie eine extrem negative Auswirkung nach sich ziehen und das Lernen deutlich erschweren oder gar verhindern⁴³. Zum Verändern von einzelnen unbrauchbaren Verhaltensweisen aber bietet die Arbeitsweise der Amygdala im Zusammenwirken mit der neuroendokrinen Stressreaktion eine fantastische Möglichkeit.

Die Stressreaktion

"Wenn man Angst verspürt, fühlt man, dass in einem etwas in Gang gesetzt

⁴¹ "Geist und Gehirn" Manfred Spitzer in Br-alpha Folge 10, www.br-online.de/alpha/geistundgehirn 2007

⁴² "Geist und Gehirn" Manfred Spitzer in Br-alpha Folge 9, www.br-online.de/alpha/geistundgehirn 2007

⁴³ "Lehren und Lernen". Info der Gmünder Ersatzkasse, 2006 S.5

wird und den ganzen Körper überflutet, ohne dass man sich dagegen wehren kann. Zunächst nimmt man etwas wahr, was man eigentlich nicht erwartet hatte. Als Nächstes stellt man fest, dass das, was da unerwartet passiert ist, bedrohliche Ausmaße anzunehmen scheint. Jetzt beginnen die Alarmglocken im Gehirn zu läuten. Man fängt an, verzweifelt nach einer Lösung zu suchen, eine irgendwo zwischen den Milliarden von Nervenzellen angelegte Verschaltung für eine Verhaltensstrategie zu aktivieren, die einem geeignet scheint, die Bedrohung irgendwie abzuwenden, das Problem zu lösen, die Situation zu bereinigen. Falls man so etwas findet, werden die Alarmglocken schon etwas leiser. Man macht das, was einem in dieser Situation als richtig erscheint. Wenn sich herausstellt, dass das genau das Richtige war, hören die Alarmglocken auf zu dröhnen. Es fällt einem ein Stein vom Herzen. Schwein gehabt! Das was man gerade erlebt hat, war eine kontrollierbare Stresssituation⁴⁴.

Sie richtet sich immer nach der inneren Bewertung einer eigenen Wahrnehmung. Man empfindet Stress nur dann, wenn der etwaige Erlebnisgehalt "sich in einem auch so anfühlt"⁴⁵ (das Phänomen der so genannten „Qualia“⁴⁶). Man kann als Außenstehender (z.B. Golflehrer) vielleicht vermuten, welche Empfindungen gewisse äußere Ereignisse in einem anderen auslösen könnten, niemals aber, wie genau oder intensiv der Betreffende tatsächlich innerlich empfindet. Was für den einen vertraut und angenehm erscheint, mag für den anderen Angst einflößend (stressig) und unverarbeitbar sein. Der sogenannte "Wohlfühlbereich" oder auch die "Komfortzone" eines jeden Menschen bestimmt darüber, ob und wie stark sich Stress einstellt. Wenn ein Mensch eine Reizkonstellation durch seine inneren Abgleiche und Assoziationen als bedrohlich einstuft, wird die so genannte neuroendokrine Stresssituation in Gang gesetzt.

Hierbei arbeitet der präfrontale Kortex (ein Teil des Frontallappens an der

⁴⁴ "Biologie der Angst/ Wie aus Stress Gefühle werden", Gerald Hüther, 2005, S.33/34

⁴⁵ "Being no one", Thomas Metzinger, 2003, S. 86

⁴⁶ "Being no one", Thomas Metzinger, 2003, S. 87

Stirnseite des Kopfes) auf Hochtouren. Er verarbeitet sensorische Signale, indem er sie mit Erfahrungen aus der Hirnrinde und den gleichzeitig entstehenden Gefühlsbewertungen aus dem limbischen System verbindet. Erkennt er aus den eingehenden Informationen verschiedener Areale, dass es sich um eine unerwartete, durch Standard-Engramme nicht lösbare und die eigenen Ressourcen gefährdende⁴⁷ Situation handelt, schlägt er Alarm. Die Hirnanhangdrüse (Hypophyse) schüttet dann sofort das Hormon ACTH (Adrenocorticotrope Hormon) aus und stimuliert so die Nebennieren, die ihrerseits das vorbeifließende Blut mit dem wohl bekanntesten Stresshormon, Adrenalin, anreichern. Das Herz beginnt wie wild zu schlagen, die Blutgefäße werden eng gestellt, die Muskulatur zum Sprung vorbereitet, Energiereserven der Leber mobilisiert, die Pupillen weit aufgemacht und - so man welche hat - richten sich sogar die Haare auf, wie bei einem Hund, dem sich bei Erregung das Fell sträubt.

Alles passiert, um eine "innere Störung"⁴⁸ möglichst mit allen Mitteln rasch zu beseitigen und so das so wichtige innere Gleichgewicht wieder herzustellen. Die zur Beseitigung entstandenen Signalmuster werden efferent an die jeweiligen Nervennetzwerke zurückverschaltet und dort mit dem abgesendeten Aktivierungsmuster verglichen. Der entstandene Unterschied zum "neuen Signalmuster" wird angeglichen, sodass eine zukünftig gleiche oder ähnliche Situation aus dem Erfahrungsschatz heraus bewältigt werden kann. Das System ist stabilisiert, man hat gelernt (Vermeidungslernen).

Manchmal ist eine Situation jedoch so unkontrollierbar, dass der Stress und die Angst ein für den Betroffenen unendliches Ausmaß annehmen. Das geschieht immer, wenn alle Versuche zur Beseitigung des aufgetretenen Problems schon im Ansatz scheitern, der auf Hochtouren laufende Körper es nicht schafft, sich mithilfe seines "Parasympathischen Systems" auf ein normales Erregungsniveau herunter zu drosseln, oder trotz aller Bemühungen die ei-

⁴⁷ "Stress gemeinsam bewältigen", Petra Buchwald, 2004, S.12

⁴⁸ "Die Macht der inneren Bilder", Gerald Hüther 2004, S. 74

genen geschützten Ressourcen weiterhin bedroht bleiben. Dann werden in den Nebennieren große Mengen an Kortisol ausgeschüttet. Dieses Stresshormon hat im Gegensatz zum Adrenalin viel tiefgreifendere und weitreichendere Wirkung als Adrenalin.

Das Gehirn ist nun nicht nur der Ausgangspunkt sondern auch das einzig sinnvolle Ziel der Stresssituation. Es wird über einen längeren Zeitraum durch den Einsatz verschiedener Hormone regelrecht vergiftet (Glukokortikoide, CRF, Vasopressin). Diese Hormone führen unter anderem dazu, dass das Gehirn regelrecht in seiner Denkleistung gebremst wird, indem die Vermittler (Mediatoren) zwischen den jeweiligen Neuronen unterdrückt werden. Hierdurch stellt sich eine Lethargie im Verhalten des Menschen ein, die bei wiederholtem Auftreten derartiger unkontrollierbarer Stresssituationen zu Depressionen und der so genannten "learned helplessness" führt⁴⁹. Hierbei glaubt der Mensch, dass er alles versucht hätte, was möglich ist, um seiner ungenügenden Situation zu entkommen, dass ihm keiner helfen könne und er sich jetzt einfach seinem Schicksal ergeben wird, es wäre ihm auch "egal".

Beide Stressarten beginnen also identisch durch das Generieren eines Anfangsgefühls („arousal“⁵⁰), der Angst. Ganz verschieden sind jedoch die sowohl im Gehirn als auch im Körper im Verlauf dieser Reaktionen ausgelösten Veränderungen. Wenn sich eine Belastung als kontrollierbar erweist – und nur das ist im Training von Interesse – kehren sich Gefühle um. Aus einer Bedrohung wird eine Herausforderung, aus Angst wird Zuversicht und Mut, aus Ohnmacht wird Wille, und am Ende, wenn man es geschafft hat, spürt man wie das Vertrauen in das, was man weiß und dass man gewachsen ist. Man ist stolz und zufrieden, froh und ein bisschen glücklich.

„Ganz anders wandeln sich Gefühle, wenn man erkennen muss, dass man keine Möglichkeit findet, eine drohende Gefahr rechtzeitig abzuwenden. Dann schlägt die Angst um in Wut und Verzweiflung, die anfängliche Ratlosigkeit

⁴⁹ "Die junge Neuropsychoanalyse", Thomas Saum-Aldehoff in "Psychologie Heute" 7/2006, S. 41

⁵⁰ "Biologie der Angst/ Wie aus Stress Gefühle werden", Gerald Hüther, 2005, S.37

wächst zu anhaltender Ohnmacht, die leichteste Verunsicherung wird zu quälendem Zweifel. Das Selbstvertrauen schwindet, der Mut verlässt einen, man fühlt sich elend, unzufrieden und unglücklich“⁵¹.

Ich war verblüfft über diese Erkenntnis. Zu lange hatte ich mich mit dem Ansammeln golftechnischen Wissens beschäftigt. Zu sehr glaubte ich, dass eine noch bessere Analyse, eine noch bessere Erklärung meinen Schülern endlich nachhaltig das gab, was ich zu geben versuchte. All die pädagogischen Tricks und Kniffe, die ich meine erlernt zu haben, vermochten wohl, ein bereits bestehendes funktionierendes Ablaufprogramm bis hin zur Automation zu begleiten oder einen Schüler in seinem Technikerwerb der Golfgrundlagen anzuleiten. Nicht aber sah ich mich in der Lage, eine verfestigte komplett unbrauchbare Golfbewegung schnell, effizient und nachhaltig zu verändern. Ich hatte nicht im Entferntesten damit gerechnet, dass meine Schüler tatsächlich, selbst nach plausibler Videoanalyse, immer noch an ihre Bewegungsrichtung glaubten.

Das taten sie zwar nicht mehr in Hinsicht auf ihre verbalen Wiederholungen des vorher von mir Erklärten. Rein kognitiv hatten sie also schon akzeptiert, wie falsch sie lagen, dass eine Bewegungsänderung von Nöten ist und mit welchen Mitteln sie zu erreichen ist. Sie zeigten mir aber dennoch, mit jeder Pore ihres Körpers, wie ihr Gefühl und ihre innere Wahrnehmung sie förmlich dazu zwangen, selbst nach der Erklärung die falsche Ursprungsbewegung immer wieder millimetergenau zu wiederholen.

Ich wollte es hinbekommen, meinen Schülern nicht nur aufzuzeigen, dass

- sie imstande sind, einen korrekten Golfschwung ausführen zu können,
- dabei der von ihnen so sehnlich erwünschte Ballflug eintritt und
- sie auch in der Lage waren, diesen wiederholt in meiner Gegenwart auszuführen.

Nein, das war nicht genügend!

Es musste irgendwie passieren, dass meine Schüler mit ihren richtigen Aus-

⁵¹ "Biologie der Angst/ Wie aus Stress Gefühle werden", Gerald Hüther, 2005, S.40

führungen auch das dazu passende "richtige Gefühl" bekommen. Denn nur so sind sie in der Lage, ihren "neuen Golfschwung" als eigen zu empfinden, ihn als richtig zu bewerten und laufen somit nicht Gefahr, dass ihr eigener Körper mit ihnen unbewusst immer wieder Streiche spielt und bei nächster Gelegenheit ihr Gehirn signalisiert, dass der "neue Golfschwung" aufgrund seines negativen Gefühls falsch sei und somit ein Fremdkörper ist, den es zu beseitigen gilt.

Zu diesem Zweck begann ich in 2002 mit Versuchen an Schülern, die meine Unterrichtsweise in den nachfolgenden zwei Jahren revolutionieren sollte und die es möglich machen sollte, die wahren Gefühlshintergründe meiner Schüler zu nutzen, um ihnen funktionelle Technik schnell und dauerhaft zu vermitteln.

Um mich und meine Probanden stets an dieses allen menschlichen Handlungen zugrunde liegende Gefühl zu erinnern, schrieb ich auf das Deckblatt des Flipcharts meiner Unterrichtshütte "Dein Gefühl ist Valsch". Das sorgte nicht nur für orthografischen Gesprächsstoff, sondern sensibilisierte schon im Vorfeld, dass jener Punkt im zu erwartenden Unterricht wohl eine große Rolle spielen könnte.

5. Die Praxis

Über die Jahre des Unterrichtens habe ich nicht wirklich Buch geführt, inwiefern meine Schüler genau welche Schwungfehlerhaftigkeiten darboten. Ich habe zwar in voller Euphorie begonnen, Trainingshefte für ambitionierte Spieler anzulegen und Sorge getragen, dass diese auch geführt wurden, aber das Gros der Freizeitgolfer hätte ich mit solch einer Maßnahme wohl eher verschreckt. Dennoch hatte ich zu jedem Stundenbeginn das Gefühl, der

vorherige Gast hätte sich mit dem jeweilig Ankommenden vor der Tür abgesprochen, genau das gleiche Bewegungsmuster zu präsentieren und gleichsam möglichst ähnliche verworrene Begründungsketten für den vorherrschenden Mangel auszustoßen, um den Trainer ein bisschen zu nerven. Mit Verlaub dauerte es nicht lange, und ich war wirklich zutiefst entnervt. Die „Persona“⁵² (die Hülle oder Maske) meiner Schüler schien an der Erklärung ihrer eigenen wahren Motive nicht wirklich interessiert, sondern versuchte zu vertuschen, entschuldigen oder vom Wesentlichen abzulenken.

Ich sah mich deutlich häufiger als 90% meiner Zeit konfrontiert mit dem Parademodell des "Nach-Innen-wegnehm-und-von-aussen-reinkomm-dorsalschaukel-Slicers"⁵³. Ich glaube, ich spreche für viele meiner Kollegen, wenn ich behaupte, dass dies kein Problem ist, welches sich nur auf den Großraum Bremen beschränkt, sondern deutschland- oder gar weltweit dauerpräsent ist. Sämtliche Schüler hatten während ihrer Bewegungen, besonders beim Einleiten des Abschwungs, nichts anderes im Sinn, als den Ball zu treffen. Ja, es ging sogar soweit, dass vereinzelt Gäste eine 60 minütige Einheit hauptsächlich damit zubrachten, jedwede Aussage meinerseits in irgendeiner Form mit dem Satzteil "Ball treffen" oder kurz "treffen" zu verbinden. Selbst Aussagen wie: "Bitte konzentrieren Sie sich jetzt voll und ganz auf Ihre Ausholweite" wurde umgetextet in: "Wenn ich also nicht so weit aushole, treffe ich besser? Ach Herr Venohr, sagen Sie mir doch einfach, wie ich besser treffe und ersparen Sie mir das mit der Bewegung. Ich muss wirklich nicht perfekt werden. Mir reicht es, wenn ich gut treffe." Schön war auch die Erwiderung auf: "Versuchen Sie bitte beim kommenden Probeschwung..." Sie lautete allzu häufig: "Wie jetzt, ohne Ball?" oder stillschweigend wurde der nächstbeste Fussel oder Grashalm anvisiert um einen hypothetischen Ball zu simulieren. Nach der Bewegungsausführung kam dann so etwas unendlich Schlaues wie: "Boah, der wäre doch jetzt echt gut gewesen, oder?".

Nach solch massiv geistigem Tiefgang beschloss ich, diese Menschen ohne

⁵² "Die Psychologie von C.G. Jung", Jolande Jakobi, 1977, S44

⁵³ Entlehnt aus "Golfforum, wider das Geläufige", O-Ton Oliver Heuler, 2003

grosse Vorreden in Übungen einzuspannen und lediglich die Versuchsdurchführung zu erklären. Ich versprach mir davon, dass die Schüler ein Gefühlsfeedback während des Schwingens erhielten, dass sie von ihrem Dauergedanken des Balltreffens abbringen würde.

So habe ich zu Anfang ein ca. 25 cm hohes Podest benutzt („Step“ aus dem Aerobic-Kurs), um dem Schüler jede Möglichkeit zu nehmen, eine Treffstelle anzuvisieren. Ich wählte goldene Zeiten, denn jeder begann, meinen Schwungunterweisungen zu folgen und binnen Kürze waren ausnahmslos alle in der Lage, ihren Schwungweg von außen auf zumindest halbwegs neutral zu verändern. Ich dokumentierte fleißig mithilfe des Videos und arbeitete zusammen mit meinen Schülern deren Gefühl für die so entstandene Bewegung heraus.

Ich glaubte, dass nach 20 Minuten des immer wieder richtig Ausführens, gepaart mit den positiven Gefühlsaussagen meines Gegenübers, genügend Zeit verstrichen war, um sich wieder auf den Boden der Tatsachen herab zu begeben und zu beginnen, Bälle mit der "umgesetzten" Bewegung zu schlagen. Und Sie ahnen schon was kommt. Genau, ja genau die gleiche Bewegung mit Ball, wie vor meinem ach so tollen Einfall. Nicht eine winzige Bewegungsmodifikation wurde aus den vorherigen 20 Minuten übernommen. Wohl aber die Äußerung des Schülers: "Der war doch jetzt gut oder?".

Ich stellte fest, dass sobald ein Spieler ehrlich versucht, eine neue Bewegung auf ein anzuspielendes Ziel auszuführen, er dieses immer hinbekommt. Er es also automatisch schafft, den Schläger halbwegs auf einem neutralen Schwungbogen zu bewegen. Im logischen Umkehrschluss bedeutet dies, dass das "den Ball treffen wollen" eine so dominante Gedächtnisspur in den Gehirnen meiner Schüler ausmacht, dass wirkliches Bewegungslernen nur funktionieren konnte, wenn ich es schaffte, die Prioritäten in den Köpfen meiner, von ihren Grundmustern gesteuerten, Schüler zu vertauschen.

Motive

Eines Tages besuchte mich eine Schülerin, mit der Golfunterricht von Anfang an atypisch war. Sie war Inhaberin einer Coaching-Firma und sah viele Dinge einfach deutlich differenzierter als andere. Aussagen meinerseits wurden von ihr grundsätzlich verdreht und mit einem "dahinter stehenden" Prinzip versehen. Ich meinte zuerst, nicht zu verstehen, doch je unvoreingenommener ich die Inhalte betrachtete, desto mehr bildete sich ihre Sinnhaftigkeit heraus. Ich hinterfragte, und meine Neugier wurde befriedigt.

Durch diese Schülerin begann ich eine Ausbildung mit psychologischen Inhalten und gewann so einen tieferen Einblick in die Welt der wirklichen Handlungsmotive, des Bewusst- und Unbewusstseins sowie besonders des Lernens und der Kommunikation des Lernens. Alles, was ich dort erfuhr, passte exakt zu den neurobiologischen Grundkenntnissen, die ich über die Jahre angesammelt hatte und stellte dennoch eine "Ohrfeige" für mein Ego dar. Denn viele Dinge, die ich bei meinen Schülern bemängelte und mit einem Anflug von Ignoranz verwechselte, waren nichts anderes, als meine eigene Verschllossenheit dem Wesentlichen gegenüber.

Exkurs: Bewusstsein

Benjamin Libet, war der Bewusstseinsforscher, der durch empirische Entdeckung beweisen konnte, dass Handlungen des Menschen nicht so bewusst ausgeführt werden, wie der Mensch gerne glauben möchte. Seine Arbeiten konzentrierten sich auf den zeitlichen Rahmen zwischen neuronalen Ereignissen und bewusster Erfahrung. Hierbei stellte er unwiderlegbar fest, dass in dem Zeitpunkt, in dem der Mensch glaubt, bewusst eine Handlungsentscheidung getroffen zu haben, das eigene Unbewusstsein bereits 0,35 Sekunden lang Bereitschaftspotenziale im Gehirn verschaltet. Er belegte zudem, dass diese erstaunliche Zeitdifferenz nichts mit der Arbeitszeit zur Gedankenbearbeitung zu tun hat. Das bedeutet, dass nicht der Mensch bewusst seine Handlungen steuert, sondern dass Unbewusste die jeweilige Handlung auslöst, dann erst bewusst wird und dem Menschen lediglich ein Vetorecht vor

letztendlicher Ausführung bleibt..⁵⁴.

Er stellte mit diesen weltweit, wiederholt verifizierten Ergebnissen den freien Willen von Menschen in Frage und sorgte unter Philosophen, Neurowissenschaftlern und den Religionsgemeinschaften für rege Diskussionen.

Fakt ist, dass die Auslöser für menschliche Handlungen eben nicht das sind, was sich der Mensch in seinen Gedanken immer so schön zurechtlegt und zum Schutze des Egos bis ultimo verteidigt. Sondern, wie oben schon dargelegt, zeigt die aus dem Riechhirn hervorgegangene, gefühlslastige neuronale Funktion des Menschen sowie dessen ererbte DNS, dass eine solche Annahme, nach modernen Wissenschaftserkenntnissen, vollkommen abwegig und unlogisch wäre.

Ich begriff, dass tief sitzende archetypische Muster den Menschen steuern, dass unbewusste Prinzipien wie Selbstwertgefühl, Anerkennung, Beziehung, Freiheit, Sicherheit und weitere⁵⁵ die wahren Auslöser für menschliche Handlungen sind. Ich erkannte, dass das Ego im Menschen 100% der inneren Wahrheit ausmacht, obwohl nur ein Bruchteil (<1%) der Umwelt und des "Selbst"⁵⁶ überhaupt wahrgenommen werden kann.

Weiterhin wurde offensichtlich, dass Menschen ihre Angst dazu einsetzen, die Motive, die sie von sich selbst nicht wissen wollen, auszufiltern und zu blockieren, um so ihre eigene Maske zu bewahren.

"Lernen ist somit nichts anderes, als unbewusste Prinzipien zuzulassen und sich dieser bewusst zu werden"⁵⁷. Damit dieser Lernvorgang passieren kann, brauchen Menschen Gefühle, die stark genug sind, um wahre Motive ins Ego "aufzuregen". Das "sich-seiner-Angst-bewusst-Werden" erzeugt im Lernprozess automatisch den Mut "Neues" zuzulassen.

Ich nahm diese greifbare, wunderbar praxisorientierte und schlüssige Umsetzung meiner neurobiologischen Kenntnisse und versuchte, sie auf meinen

⁵⁴ "Mind time", Benjamin Libet, 2005

⁵⁵ "Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn", Gerald Hüther, 2. Auflage 2001, S. 123

⁵⁶ "Being no one", Thomas Metzinger, 2003, S. 46

⁵⁷ Vortrag C.G.Diers in IFK, DICON, 2006

Golfunterricht zu projizieren.

Meine "Versuche" sollten dieses Mal mit mehr Erfolg gekrönt werden.

Der Schwungweg von außen

Wie bereits zuvor beschrieben, musste ich nicht lange warten, bis meine Versuchsreihe "Wie korrigiere ich schnell und nachhaltig den Pullslicer?" nahezu pausenlos fortgesetzt werden konnte. Ich begann, die "Polizisten", die meinen meisten Kollegen in Form von Poolnudeln, NMS, Stativblockern oder umgedrehten Schaumstoffpyramiden geläufig sind, zu entfernen und tauschte sie gegen einen hart aufgepumpten Swissball (ca. 70 cm Durchmesser) in greller grüner Farbe. Alle diese Dinge waren zwar in ihrer Funktion, den fehlerhaften Schwungweg zu korrigieren, gleich, jedoch barg der Gymnastikball (im Folgenden kurz: Ballon) entscheidende Lernvorteile. Die erhebliche Größe, kombiniert mit der grellen Farbe, signalisierte meinem Schüler Gefahr, und das bereits vor dem erstmaligen in-Gebrauch-Nehmen. Auch konnte ich den Ballon leicht mit beiden Händen schnell durch die Luft manövrieren und so die Ausholbewegung ohne Ballon und die Abschwungphase mit Ballon gestalten. Ein nicht unwesentlicher Vorteil, wie sich herausstellen sollte. Last but not least, gab der Ball ein schmetterndes, knallendes Geräusch ab, so man ihn träfe. Er schüchterte ein, er löste also vielleicht die von mir so gewünschte kontrollierbare neuroendokrine Stresssituation aus, brächte also vielleicht endlich die zum Lernen nötige Gefühlsbeimengung.

Während der Unterrichtseinheit nutzte ich mein Videosystem, um die genaue Ebene vorzuzeichnen, und mein kommendes Handeln immer ideal ausführen zu können. Dem Schüler erklärte ich mit eingängig wichtigem Ton, dass er beim nächsten Abschwung, und auch wirklich erst dann, den von mir hoch über den Kopf gehaltenen Ball, auf ca. 5 cm oberhalb der Grundschwungebene, abgesenkt bekommt. Ich zeigte genau den Vorgang und die Stelle, die der Ballon einnehmen würde. Währenddessen ließ ich meinen Schüler die Positionen anhand des Monitors überprüfen, damit er genau erkennen konnte, wo seine, in Rot gekennzeichnete, "von-außen-Schwungbahn" den Ballon träfe und wie eine, in Grün markierte, neutrale

oder "von-innen-Schwungbahn" den Ballon verfehlte. Sodann machte ich mich ans Werk und passte mit dem Ballon, den ich noch hoch oben, an ausgestreckten Armen über meinem Kopf, außerhalb des wahrnehmbaren Sichtfeldes hielt, genau den Moment ab, an dem mein Schüler seinen Schläger an der 9 Uhr Position vorbeinahm, und senkte den Ballon blitzartig ab.

Dieses stellte für meinen Schüler zumeist eine überraschende Störung des inneren Gleichgewichts dar, unabhängig von der vorherigen Versuchserklärung. Fast immer schlug dennoch beim ersten Mal der herabschwingende Schläger in den Ballon. Mit einem schallenden Knall löste sich der Ballon aus meinen Händen und hüpfte kreuz und quer durch meine Unterrichtshütte (ich gebe zu, ich habe auch ein bisschen absichtlich losgelassen). Eine gewisse Berührtheit war im Gesicht meines Probanden zu erkennen. Jene steigerte ich zusätzlich mit den Worten: "Wolltest Du mich verletzen? Das war verdammt nah dran an meinen Händen. Zum Glück ist nichts kaputt gegangen".

Das war zwar alles schierer Unsinn, da meine Hände seitlich am Ballon waren und der Aufprall des Schlägers den Ballon niemals so weit hätte eindrücken können. Auch konnte der Ballon einem Monitor oder einer Kamera nicht ernsthaft gefährlich werden. Mein Schüler war nun aber so auf seinen Vorgang konzentriert, dass er zum Prüfen dieser Dinge nun wirklich keine Hirnwindungen mehr erübrigen konnte. Ein scharfes: "Das probierst Du doch noch mal", ließ nun doch merklich ein verstärktes Unbehagen erkennen. Vor dem kommenden Versuch habe ich, um den Ballon noch mal deutlich in Szene zu setzen, meinen Schüler mit dem grünen, großen Ding absichtlich gestupst, bevor ich in Startposition gegangen bin. Ein merkliches Zucken war zu vernehmen. Mein Schüler holte aus, ich senkte den Ballon ab und der Schläger verfehlte wohl den Ballon, nicht aber den Golfball.

"Großartig", dachte ich. Einen zugegeben erwarteten Teilerfolg konnte ich schon mal verbuchen. Die bewertenden Aussagen meines Schülers nach diesem Schwung richteten sich nun endlich nicht mehr auf den Ballflug, sondern fast ausnahmslos auf die Empfindung des Bewegungsablaufs und die an-

scheinende Freude, die es ihm bereitet hatte, die ihm gestellte Aufgabe gemeistert zu haben. Ich erinnere mich noch deutlich an die erste Frage, die mein Schüler damals neugierig stellte: "War der Schwung jetzt richtig?" Ich freute mich, ihn bestätigen zu können, indem ich ihm anhand des Videomitschnitts die eklatante positive Veränderung aufzeigen konnte.

Als ich nun meinen plötzlich wieder ganz positiv gestimmten Schüler mit einer weiteren Bewegung konfrontieren wollte, fiel mir etwas ein. Wenn die Konzentration des Schülers beim vorherigen Schwung voll und ganz auf der Bewegung lag, zum Zwecke der Vermeidung der Angst vor Versagen, dann kann er die nahezu perfekte Genauigkeit im Schwung nur aus seinem Bewegungsgefühl heraus bewerkstelligen. Der Augenabgleich wäre zu ungenau und zu langsam gewesen. Außerdem hat sich ein Golfer bereits vor dem oberen Todpunkt für eine etwaige Ausführungsweise entschlossen. Daher kann er nicht auf das Absinken des Ballons reagiert haben, sondern muss mithilfe seiner Antizipationsfähigkeit einen Vorentschluss gefasst haben.

Das wollte ich prüfen. Ich hielt den Ballon in Startposition und mein Schüler begann zu schwingen. Er war wieder voll konzentriert. Nach dem Einleiten seines Abschwungs verzichtete ich einfach auf das Absinken des Ballons. Nach einem erstaunlich gelungenen Ballflug befragte ich meinen Schüler: "Und?" Worauf er antwortete: "Ich bin dran vorbei gekommen, muss in Ordnung gewesen sein. Der Ball ist tatsächlich nicht gesliced. Wie kriege ich das bloß ohne den Ballon hin?".

Ich ging mit meinem Schüler nah an den Kontrollbildschirm und zeigte ihm auf, dass er selbst einen so riesigen Ballon nicht wirklich während der Bewegung wahrnimmt, ihn sich aber riesig vorstellt (auch eine Art von Wahrnehmung, nur eine innere). Dies führe zur korrekten Bewegungsausführung und ergo zu besseren Ballflügen. Es war gelungen. Ich hatte meinen Schüler mit seinen eigenen Ängsten und Falschannahmen überzeugt. Das Schwungbild hatte sich nach abertausend gleichen Wiederholungen in einem einzigen Schwung fast neutralisiert. Mein Schüler schlug für den Rest der Unterrichts-

einheit Bälle, immer mit der Ungewissheit, ob ich den Ballon denn nun wirklich absenke oder nicht. Es war ihm laut seiner Aussage, binnen Kürze auch "egal", er würde einfach jedes Mal so schwingen, als wäre der Ballon da. Am Schluss der Stunde sagte mein Schüler: "Ich freue mich schon auf nächste Woche, da machen wir aber noch mal das Gleiche, ja?"

Eine Woche später kam mein Schüler zur verabredeten Stunde und strahlte wie ein Honigkuchenpferd. Er hatte beim Turnier am Wochenende eine extreme Unterspielung geschafft und sagte mir schon in den allerersten Sätzen: "...und als die anderen fragten, was ich den jetzt anders mache, habe ich geantwortet – ich denke eigentlich nur noch an den Ballon". Die nun folgende Golfstunde war sehr einfach. Ich stellte bei der Erstanalyse ad hoc fest, dass der Lehrinhalt der vorherigen Unterrichtseinheit noch "saß" und ich somit nur noch Saturierungsarbeit zu leisten hatte.

Ich war selbst überrascht. Das Grundmotiv meines Schülers, nämlich Anerkennung bei anderen und Sicherheit – also nicht Versagen – deswegen auf jeden Fall den Ball treffen – also so wie immer - schien sich verändert zu haben. Eine kontrollierbare Stresssituation hat den "Gordischen Knoten" durchschlagen und endlich zu einem neuen Engramm geführt. Interessant fand ich auch die Gelassenheit, mit der mein Schüler die Gedankenwelt zur Auslösung der "neuen Bewegung" als "einfach" bezeichnete. Dies machte deutlich, dass er wirklich gelernt hatte. Oder, um es anders auszudrücken, sich eines seiner unbewussten Prinzipien in ihm aufgeregt hatte und so bewusst wurde und deshalb mein Schüler es auch als ganz "einfach" einstufte. Denn bewusst gewordene Prinzipien erzeugen keine aufregenden Gefühle. Gelerntes fühlt sich vertraut an.

Aber diese schöne Erkenntnis hätte ja auch ein "one-hit-wonder" sein können. Vielleicht hat sich der Schwung meines Schülers aufgrund ganz anderer Umstände verändert. Nur weil es einmal funktioniert hatte, musste es nicht jedes Mal so sein. Ich war gespannt, und hatte noch so viele bewegungseingefleischte Pull-Slice-Schüler, an denen ich ausprobieren konnte.

In der Folgezeit stellte ich beim Unterrichten fest, dass ca. ein Drittel meiner Schüler sich kongruent zu meinem Pilot-Schüler verhielten. Zwei Drittel jedoch nur brauchbare Ansätze zeigten und entweder noch in der Stunde wieder den Ballon maltraetierten oder spätestens nach Verlassen des Unterrichts wieder "normal – wie immer" schwangen. Jene Schüler hatten aber, im Gegensatz zum anderen Drittel der Probanden, von ihrem "Ball-treffen-Wollen" nicht wirklich Abstand genommen.

Sie erklärten sich immerzu in alt bewährter Weise. Einer ging sogar soweit, dass er mir, noch nach finaler Unterrichtszusammenfassung, sagte: "So, Uwe, jetzt zeige ich Dir noch einmal den Schwung, wie ich ihn mache". Ich diagnostizierte bei ihm sofort eine mittlere bis schwere Lernresistenz und versuchte ihn mit Bestimmtheit von seinem Vorhaben abzubringen. Doch vergebens. Er lief ein paar Meter, um sich für "seinen" Schwung noch einen Ball aufzuklauben. Setzte an, und vollzog eine bilderbuchartige Vollwucht-Kopie seines "nach-Innen-wegnehm-und-von-aussen-reinkomm-dorsal-schaukel-Slices" und folgerte mit: "Der war doch jetzt gut, oder?".

Mein bestärkter Unmut, ließ mich an der Stelle leider, für kurze Zeit meine Professionalität vergessen und riss mich zu einer Aussage hin, die ich vielleicht hätte vermeiden sollen. Ich wertete ironisch und bissig: "Entzückend!" (Anmerkung: Der Schüler ist mir trotz meiner schnodderigen Art treu geblieben und hat seine Schwungbewegung danach ebenfalls verbessert.)

Ich war zwar froh, über den empirisch festgestellten Teilerfolg, doch natürlich fragte ich mich, was denn bei den zwei Dritteln so anders gelaufen war als bei dem einen Drittel. Da ich bestimmt 150 bis 200 Schüler auf diese Weise unterrichtet hatte, war die Antwort nicht so schwierig zu finden. Es stand außer Frage, dass die Einbringungen des Ballons bei einigen die kontrollierbare Stresssituation ausgelöst hatte und bei anderen die Reizschwelle nicht erreicht wurde. Ich musste es irgendwie schaffen, die Wichtigkeit des Objektes, welches ich in den Schwung halte, so groß wählen zu können, dass ich genügend Angst erzeuge, um selbst in den Köpfen meiner noch so "hart-

gesottensten" Schüler kontrollierbaren Stress zu erzeugen.

Ich weiß nicht mehr genau, wie es zu dem nun folgenden Einfall kam. Aber ich beschloss, in dieser Sache mutigst zu verfahren. Zu lange hatte ich eruiert und studiert um jetzt, so kurz vor der finalen Erkenntnis, mit einem Teilerfolg zufrieden zu sein. Ich entschied mich, bei einem der wohl widerborstigsten Schüler, der bereits sicher die zwei Drittel Mehrheit erreicht hatte, bei der nächsten Stunde den Versuch zu wiederholen.

Es geschah alles wie erwartet. Mein Schüler konnte immer ohne Ball nahezu perfekte Schwünge am Ballon vorbei ausführen und haute mir ausnahmslos jedes Mal bei "echten" Schwüngen (ja, so nannte er Schwünge mit Ball) brutal mittig in den Ballon. Eine derartig dramatische Schwungabweichung, trotz achtjähriger, intensiver Golferfahrung suchte in meinem Schülerrepertoire seines Gleichen.

Nun schaute ich meinem Schüler in die Augen und sagte todernst "Klaus, ich werde jetzt den Ballon, den Du mir immer beim echten Schwung aus den Händen prügelst, entfernen und statt dessen meine Hände in den Schwung halten. Solltest Du wieder so schwingen wie gerade, wirst Du mir meine Hände abhacken, sie werden dann hier zu Boden fallen und ich weiß nicht, ob Du noch schnell genug den Notarzt hier draußen her bekämest, aber ich würde wahrscheinlich hier vor Deinen Augen verbluten. Dann war das auf jeden Fall unsere letzte gemeinsame Golfstunde." Die Reaktion war verblüffend: "Waaaas, nein, kann ich nicht". Dazu paarte sich ein verschrecktes Gesicht, so als wenn er gerade einen Gruselschocker gesehen hätte. Ich wusste in diesem Augenblick, dass ich ihn erreicht hatte. Mulmig war mir dennoch, ich sagte zu mir selbst: "Uwe, wenn jetzt alles, was Du gelernt hast, nicht stimmt und $1+1$ ist gar nicht gleich 2 , dann ist alles zu Ende". Ich konzentrierte mich auf Klaus und befahl in lautem Ton: "LOS!!!" Klaus holte aus, ich streckte meine Hände auf ca. 5 cm an die Grundschwungebene bei 9 Uhr und wartete auf das Knacken. Nein, es passierte alles wie erwartet, (sonst könnte ich heute auch diese Zeilen nicht mehr verfassen).

Der Schläger schoss auf einer nahezu neutralen Bahn an meinen Händen vorbei und erzeugte einen fast neutralen Ballflug. Ich war erleichtert und froh, dass meine Hände unversehrt waren. Klaus reagierte nach kurzem Still-schweigen so wie all die, die mit dem Ballon gelernt hatten, und das nachfol-gende Training konnte diese erstmalig ausgeführte Bewegung festigen. Klaus verbesserte nach acht Jahren intensiven Golfens sein Dauerhandicap 34 in-nerhalb einer Saison auf 13 und spielt seitdem in der Seniorenmannschaft.

Der Bann war gebrochen. Zur Bestätigung meiner Ergebnisse folgten in den folgenden zwei Jahren viele Unterrichtsstunden, bei denen meine Hände die nötige Angst erzeugten, um meine Schüler zu korrekten Schwungbahnen zu bringen. Ausnahmslos alle haben eine korrektere Schwungbahn und somit besseres Golf gelernt.

Pitchen

Im Kurzspiel gibt es, wie beim langen Spiel, ein Dauerphänomen. Golfer aller Leistungsklassen "Löffeln". Sie tun dieses im Anfängerstadium unwissentlich und absichtlich. Sie erklären dazu unisono, dass sie versuchen, unter den Ball zu kommen und ihn auf diese Weise auf das Grün zu heben. Bessere Handicapper haben häufig gelernt ihr "Löffeln" besser anzupassen und kom-men zu besseren Ballkontakten. Sie scheitern aber häufig in Stresssituatio-nen und haben Probleme mit der Längen- und Höhenkontrolle.

Ich wollte gern für dieses Problem etwas Ähnliches herausarbeiten, wie das, was bei der Pullslice-Korrektur so wunderbar funktioniert. Ich begann damit, beim Pitch-Unterricht eine Plexiglas-Fitting-Platte einzusetzen. Diese legte ich mit ca. 10-15 cm Abstand (je nach Körpergröße) hinter den Ball. Die Treffstelle, die Löffler nur zu gern dauerfrequentierten, war somit geblockt.

Dieser Drill ist eigentlich uralt, wird sonst mit Handtüchern, Tees oder sons-tigen Gegenständen durchgeführt. Der interessante Unterschied war das Ge-räusch, das entstand, wenn der Schläger die äußerste Kante der Platte schrappte. Es klang nämlich so, als würde der Schläger angebrochen werden.

Wer gar noch früher die Platte vor dem Ball traf, wurde mit lautem Knallen überrascht. Dieses Feedbacktraining ließ diverse Schüler relativ zügig einen steileren Eintreffwinkel erlernen, jedoch gab es auch einige Schüler, die sich durch einen Knall oder ein Schrabben nicht von ihren "eingefleischten" Bewegungen abbringen ließen.

Die Äußerungen, die pitchende Golfer weltweit in unzähligen Sprachen und Dialekten von sich geben, sind vermutlich alle dem Sprachschatz eines Urgolfers entlehnt und daher ähnlich. Im Gegensatz zum "langen Spiel" ist jedoch interessant, dass Golfer beim Pitchen über die Treffweise und den daran gekoppelten Ballflug reden und nicht mehr über "nur treffen".

Daraus lässt sich schließen, dass die Furcht, beim Pitchen komplett den Ball zu verpassen, nur bei den blutigsten Anfängern entsteht. Die Furcht den Ball hingegen nicht so korrekt zu treffen, dass ein gutes Resultat gelingt, scheint nun vorzuherrschen. Gängige Aussagen wie: "Da bin ich nicht richtig drunter gekommen" und "Bitte, nicht in den Bunker" sind absolute Dauerbrenner und als Schwunggedanke mehr als abträglich. Weist man den Schüler auf diese kontraproduktive Gedankenwelt hin, bildet sich vielleicht ein Wissen darüber, wie es besser funktionieren könnte, aber leider nicht das dazu passende Gefühl. Doch nur aus der Kombination beider, lässt sich eine Handlungsbereitschaft erzeugen, die in der Lage wäre, eine Neubewegung auszuführen und zu verankern.

Um meinen Schülern das Gefühl eines selbstständig ausgeführten, steileren Eintreffwinkels zu geben, musste ich also erneut ihre Gedanken auf das Wesentliche lenken. Somit erhoffte ich, andere Grundprinzipien anzusprechen, die aus dem Unbewussten die Handlung bestimmten. Zum Beispiel ist wahrscheinlich das Prinzip der Angst vor Verlust von Anerkennung zusammen mit der Angst vor einem gefährdeten Selbstwertgefühl wahrer Auslöser für das weit verbreitete Festhalten an unbrauchbaren Schwunggedanken und Schwungbewegungen. Menschen haben einfach Angst davor, sich vor anderen mit einem schlechten Resultat zu präsentieren. Diese Bedrohungen für

das innere Gleichgewicht, versucht jeder Mensch mit höchster Priorität zu vermeiden. Er löst dafür die ihm am wirkungsvollsten und am bewährtesten erscheinenden Aktivierungsmuster aus. Diese lassen ihn sicher fühlen, alles getan zu haben, um nicht zu versagen. Kommt es jedoch durch genau dieses Verhalten zu einem schlechten Resultat, beginnt der Teufelskreis der "Vermeidungstechnik" von vorn.

Genau hier wollte ich wieder ansetzen. Ich entschied mich noch einmal, ein sehr gefährliches Experiment anzugehen. Ich suchte mir zu diesem Zweck Jürgen aus. Einen unglaublich von sich überzeugten Dauer-falsch-Macher mit mehreren Jahren Golferfahrung. Jürgen war schon mehrfach zu Gast bei mir gewesen und hatte beim Pitchen das drunter-kommen-wollen-Syndrom in besonderer Intensität. Ich hatte ihn bereits mehrfach mit der Platte konfrontiert und musste leider feststellen, dass es einen Teil Schüler gibt, die eine gewisse Verbohrtheit an den Tag legen und bei denen Lernen nahezu unmöglich erscheint, und Jürgen war garantiert erster Vorsitzender dieser Vereinigung. Ich sagte zu mir: "Wenn das, was ich jetzt beabsichtige, bei ihm klappt, dann klappt es bei jedem".

Ich stellte zusammen mit Jürgen fest, dass es ihm anscheinend immer möglich war, den Schläger ohne Ball, "löffelfrei" an den Boden, an die richtige Stelle zu bringen. Sobald jedoch ein Ball vor ihm lag, schienen alle Erklärungen vergessen und Jürgens Bewegung war plötzlich so gleichmäßig falsch, dass sein Schläger nicht annähernd die Balltreffstelle berührte, sondern einen Punkt ca. 20 cm rechts vom Ball. Dort, wo beim vorherigen Drill die Platte lag. Ich erklärte ihm, dass ich jetzt die Plexiglasscheibe entfernen und anstatt ihrer meine Hände an die gleiche Position legen würde. Ich zeigte auf, dass ein erneuter Jürgen-Schwung beide Hände komplett zerschmettern würde.

Hierbei stellte ich in Jürgens Gesicht eine klare Veränderung fest. Diese signalisierte mir, dass er Angst hatte und dass er aufgeregt war. Dieser sonst so übersteigert selbstsichere Kerl antwortete schüchtern: "Das kann ich nicht".

In diesem Augenblick wusste ich, dass seine Aufmerksamkeit einen wichtigeren Fokus gefunden hatte. Er wollte nun anscheinend, um alles in der Welt meine Hände verschonen, die wahrscheinlich in seiner Vorstellung schon mehrfach von ihm zerschlagen worden waren. Ich befahl lauthals: "LOS!", und wie verschreckt, begann Jürgen zu schwingen. Mir selbst war dabei unendlich mulmig. Würde ich je wieder streicheln können? Ich war wie paralyisiert, als der Windzug des Schlägers hauteng an meinen Händen vorbeistreifte und einen soliden Ball-Boden-Kontakt erzeugte. Erstaunlicherweise war selbst die Dosierung so richtig bemessen, dass der Ball nicht nur sicher über den vorgelagerten Bunker flog, sondern unmittelbar neben der Zielfahne landete. Jürgen war wie versteinert. Ich ließ ihn eine Weile das gerade Erlebte verarbeiten und wartete auf seine erste Aussage. Diese kam nach ein paar Sekunden und lautete: "Ist Dir was passiert, bist Du verrückt?"

Mir war in diesem Augenblick klar, dass Jürgen gelernt hatte. Ich ließ ihn sogleich weitere Pitches in Richtung Fahne ausführen. Hierbei schlug Jürgen ausnahmslos jeden Ball "ungelöffelt" auf das Grün, meist nah an die Fahne. Am Ende der Unterrichtsstunde schien Jürgen richtig glücklich zu sein, er bedankte sich überschwänglich und ging sofort zusammen mit seinen Freunden auf die Runde. Ich hätte ihn ja lieber üben lassen, betrachtete das sofortige "im-Spiel-anwenden" jedoch als ultimative Verifizierung des gerade Gelernten.

Unmittelbar nach der Runde kamen seine Freunde zu mir und fragten: "Was hast Du denn mit Jürgen gemacht? Der trifft ja plötzlich alles!" und Jürgen kam mit Gewinnerschmunzeln lässig hinterher und fragte: "darf ich Dich zum Essen einladen?" Seit diesem Tag hat Jürgen nie wieder über schlechte Ballkontakte beim Pitchen geklagt. Wohl aber hat er nach einiger Zeit erklärt, er habe dieses Gefühl auch mal bei Schlägen aus dem Rough probiert und es wäre unglaublich, wie viel besser es geklappt hätte.

Wiederum hatte die Angst, mich zu verletzen, in meinem Schüler eine neuroendokrine Stresssituation ausgelöst. Das Vermeiden eben dieser Angst führte

erneut zur Bewegungsveränderung und somit zu besseren Resultaten, so gesehen also zu einer Belohnung. Interessant war für mich, dass ein so erzeugtes innerliches Bild so stark zu sein scheint, dass es selbst ein Spielen mit Freunden im unmittelbaren Trainingsnachfeld überstehen kann.

Bei Schülern, die auf dem normalen Unterrichtsweg eine Zieltechnik ohne Ball ausführen konnten aber mit Ball partout nicht, versuchte ich fortan, Stresssituationen zu erzeugen. Hierbei versuchte ich die Stressschraube so lange aufzudrehen, bis der Schüler genügend Mut fasste, um seine inneren Lernblockaden aufzulösen. So konnte er endlich Dinge zulassen, die zwar als so genannter "motor skill" im Gehirn abgespeichert waren, aber nie als echte Schlagbewegung ausgelöst wurden.

Ich stellte mich z.B. auf die linke Seite eines Golfers, um ihn während seiner Ausführung am Schwingen nach links und Anziehen der Arme zu hindern. Ich nahm die wertvolle Uhr meines Schülers und legte sie so vor den Ball, dass ein Schiefschwung sie zerstört hätte. Oder ich stellte meinen Fuss genau so vor den Ball, dass Socketieren nur mit Zerstören meines Fusses möglich gewesen wäre.

6. Fazit

Ich war am Ziel angekommen. Ich hatte einen Weg gefunden, die Emotionen meiner Schüler zu nutzen, um festgefahrene Bewegungsmuster zu manipulieren. Ein Weg, der nach intensivem Studium jüngerer neurobiologischer Studien plötzlich so offensichtlich war und der durch meine Versuche voll bestätigt wurde.

Zugegeben, es ist schon recht waghalsig, seine Gliedmassen aufs Spiel zu setzen, um eine aufgestellte Hypothese zu prüfen. Doch während viele Vor-

gehensweisen des menschlichen Gehirns noch nicht einmal in Ansätzen erklärt werden können, sind andere zumindest in ihrer Funktion bereits erkannt.

Es steht außer Frage, dass Gefühle darüber entscheiden, ob jemand lernt oder nicht. Der Abgleich der inneren Wahrnehmung mit den Gefühlen individuell gemachter Erfahrungen erzeugt eine innerliche Bewertung. Fällt diese so aus, dass ein Erlebnis als vorteilhaft oder lustvoll eingestuft wird, ist das System zukünftig bestrebt, bei vergleichbaren Konstellationen möglichst ähnlich zu reagieren. War ein Erlebnis nachteilig, schlecht oder schmerzhaft, wird das System versuchen, dieses in Zukunft zu vermeiden oder zu verhindern.

Diese aufgrund unbewusster Prinzipien oder archetypischer Veranlagungen erzeugten Emotionen sind bestimmend dafür, ob überhaupt gelernt wird. Nur sie erzeugen neuronale Zell- und Synapsenveränderungen und entscheiden somit darüber, welche Denkvorgänge ein Gehirn schnell oder langsam verarbeiten kann. Da ich von diesen Fakten vor meinen ersten Versuchen felsenfest überzeugt war, empfand ich das von mir eingegangene Risiko kleiner als meinen sehnlichen Wunsch, mir endlich golfpraktische Gewissheit zu verschaffen.

Schön ist auch die Erkenntnis, dass Lernen automatisch, immer, überall und bis zum Lebensende in einem jeden stattfindet. Denn ein Grossteil der von Golflehrern zu unterrichtenden Klientel gehört bereits nicht mehr zu der Gruppe der sicherlich lernbevorteilten Kinder. Ihr Ausspruch: "Was Hänschen nicht gelernt hat, kann Hans nicht mehr lernen" ist somit zum Glück falsch.

Sonst ließen sich die Unterrichtserfolge mit erwachsenen Schülern auch nicht erklären, geschweige denn deren Drang, immer wieder zum Unterricht kommen zu wollen. Und gerade diejenigen, die eigentlich erst gerade intensiv gelernt haben, versuchen sobald wie möglich erneut einen Termin zu bekommen.

Meines Erachtens gehören zu jedem Golfunterricht, neben spezifischer Fachlichkeit, ein großes Maß an allgemeiner Didaktik sowie ein Verständnis für die zugrunde liegenden Lernmechanismen. Eine rein golfanalytische Betrachtungsweise mit nachfolgenden Übungsdrills kann daher rein faktisch treffend sein, ein menschliches Gehirn jedoch nur selten von prinzipiengesteuerten Verhaltensweisen abbringen.

Entscheidend für das Lernen ist die Verarbeitungstiefe. Je intensiver der Mensch sich mit Inhalten auseinandersetzt, desto eher entstehen oder festigen sich Spuren im Gedächtnis. Es ist, wie in der Trainingslehre, elementar, Reize so zu wählen, dass sie überschwellig für den Schüler sind⁵⁸. Denn Menschen benötigen ein gewisses "Wachrütteln", um "ausgetretene Wege" bewusst verlassen zu können und sich neue innere Bilder zu schaffen. In welcher Stärke hierbei Grundmuster und innere Wahrheiten den Lernprozess zu verhindern versuchen, ist individuell verschieden. Um den Lernprozess im Schüler zu initiieren, ist es für den Golflehrer wichtiger, die richtige Stärke des "Wie" zu transportieren, als ständig ein "Was" auf verschiedene Weisen zu erklären.

Lernen ist der Prozess zu neuer Erkenntnis. Das bedeutet für den Golfer, dass die Bahnung anderer, (möglichst besserer) neuronaler Ströme im motorischen Kortex das eigentliche Bewegungslernen ist. Das ständige Anwenden gleicher Bewegungsmuster in gleicher Situation ist dagegen nur ein Verbreitern bereits vorhandener Gedankenstrassen. Somit unterrichten Golflehrer Schüler in der Bewegungsmodifikation, trainieren Übende darin, Abläufe zu festigen und coachen Golfer, sich selbst mit ihrem Können gegebenen Situationen anzupassen.

Um Golf möglichst optimal zu lehren, sollten Golflehrer bereits in ihrer Ausbildung sowohl mit golfspezifischer Didaktik als auch der psychologischen Bedeutung grundlegender Prinzipien konfrontiert werden. Noch stellen diese Grundlagen, trotz ihrer elementaren Bedeutung für die Lehrbefähigung, ei-

⁵⁸ "Das neue Konditionstraining", Grosser/Starischka/Zimmermann, 2004, S.21

nen leider nur kleinen Teil der Lehrlingsseminare.

Literaturverzeichnis

Gerald Hüther: Die Macht der inneren Bilder, Göttingen 2004

Gerald Hüther: Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn, Göttingen 2001, 2. Auflage

Manfred Spitzer: Lernen-Gehirnforschung und die Schule des Lebens, Heidelberg/Berlin 2002

Siefer/Weber: "ICH", wie wir uns selbst erfinden, Frankfurt/Main 2006

Wunder Mensch Teil 1, in Der Stern Nr. 3, Hamburg, Ausgabe 11.1.2007

Daniel Goleman: Emotionale Intelligenz, München 2007, 19. Auflage

American Kenpo - Studien und Informationsserver
www.argedon.de/akka/t_lehre/arb_n.htm

Benjamin Libet: Mind time, Frankfurt 2005

Alberts/Bray/Hopkin/Johnson/Lewis/Raff/Roberts/Walter: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Weinheim 2005, 3.Auflage

Frederic Vester: Denken, Lernen, Vergessen, München 2004, 30. Auflage

Mira Koffka, in Körper und Geist: Der Mensch über seine Natur, Cambridge 1964

Aristoteles: Nikomachische Ethik, in Projekt-Gutenberg, in www.Gutenberg.spiegel.de

Eric Kandel: Auf der Suche nach dem Gedächtnis, München 2006

Lehren und Lernen, Info der Gmünder Ersatzkasse, 2006

Thomas Metzinger: Being no one, Lange Zusammenfassung, in www.philosophie.uni-mainz.de/metzinger/metzinger_dt.html 2003

Vortrag Prof. Dr. Lehnertz beim A-Trainerlehrgang des DGV, September 2005

Semir Seki: Inner Vision, in an exploration of art and the brain, in Psychologie Heute, Weinheim, 5/2002

Vortrag Anna Wise, TCC, München 2005
Joseph LeDoux: Das Netz der Gefühle, München 2004

Manfred Spitzer: Geist und Gehirn, in Br-alpha Folgen 1-92, in www.br-online.de/alpha/geistundgehirn 2007

Gerald Hüther: Biologie der Angst/ Wie aus Stress Gefühle werden, Göttingen 2005

Petra Buchwald: Stress gemeinsam bewältigen, Ressourcenmanagement und multiaxiales coping, Göttingen 2004

Thomas Saum-Aldehoff: Die junge Neuropsychoanalyse, in Psychologie Heute, Weinheim 7/2006

Jolande Jakobi: Die Psychologie von C.G. Jung, Frankfurt 1977, S.44

Oliver Heuler: Golfforum, wider das Geläufige, Fleesensee 2003

Vortrag C.G. Diers in IFK, Dicon, 2006

Grosser/Starischka/Zimmermann: Das Neue Konditionstraining, München 2004 , 9. Auflage