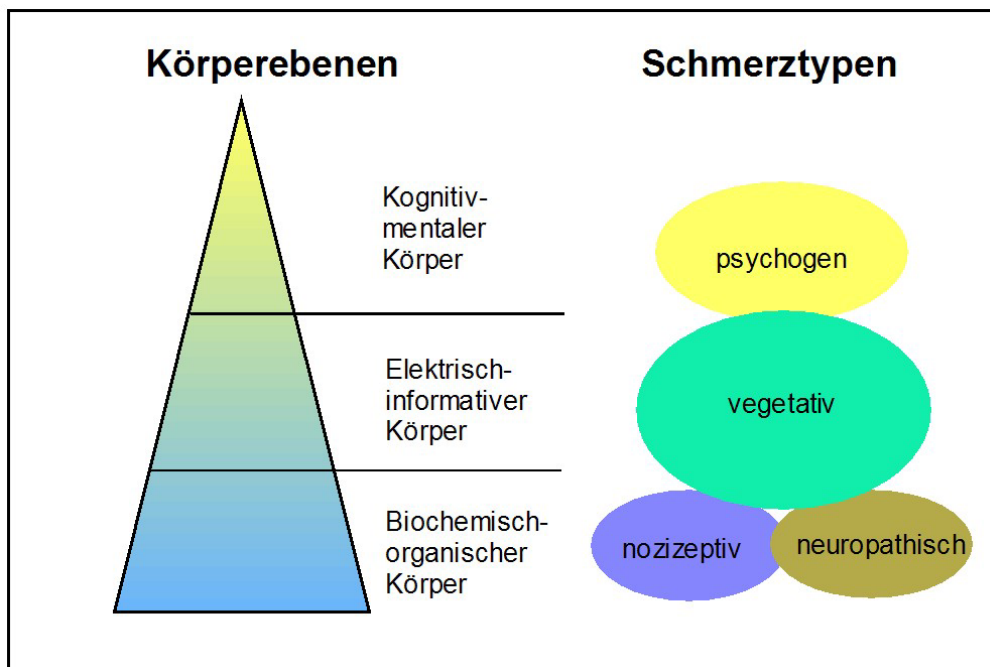


Psychofonie und ihre vegetativen Grundlagen

Bruno Fricker

Seit ich mich mit Psychofonie beschäftige – und das sind jetzt gut 10 Jahre – sehe ich immer deutlicher, dass die Wirkungen, die wir durch unser spezielles Therapieverfahren auslösen – hauptsächlich *vegetative* Wirkungen sind. Wir zielen nicht ganz oben auf das Denkvermögen, auch nicht auf das Verhalten im pädagogischen Sinne, wie Sie es vermutlich gut kennen, wir zielen auch nicht direkt ganz unten auf den biochemisch-organischen Körper, sondern wir berühren den Menschen mit unseren Klangfolgen ganz unmittelbar in einem *Zwischenbereich*, im so genannten *Vegetativum*. Was versteht die Naturwissenschaft unter Vegetativum? Das möchte ich Ihnen am Beispiel der Schmerztypen erklären.



Der Mensch erlebt sich selbst in seinen Gedanken und Gefühlen, vor allem in seinen *Gefühlen*, die wir zum grossen Teil mit den Tieren teilen. In meinem Fall habe ich täglich persönlichen Kontakt mit einem Hund. Anderen mag eine Katze näher liegen. Eines der stärksten Gefühle ist der **Schmerz**. Wir alle kennen den Schmerz. Etwa als organischen Wundschmerz direkt nach einer mechanischen Verletzung der Haut oder als akuten Schmerz einer Entzündung. Man spricht in diesen Fällen von einem *nozizeptiven Schmerz*. Es sind die Nozizeptoren (sensible Schmerz-Nervenfasern), die diesen Schmerz von der verletzten Stelle aufnehmen und über das Rückenmark – mehrfach umgeschaltet – zum Grosshirn leiten, wo er bewusst wird.

Auf derselben Ebene entstehen die *neuropathischen Schmerzen*, jedoch sind hier die Schmerz-Nervenfasern selbst verletzt, so dass sie über kurz oder lang falsche Schmerzinformationen an das Gehirn senden. Es sind brennende, stechende, elektrisierende hochintensive Schmerzen, die selbst dann noch schmerzen, wenn die verletzende Ursache längst ausgeheilt

ist. Schmerzmittel helfen nicht mehr. Ischias ist ein Beispiel, Phantomschmerz ein anderes, auch Trigeminusneuralgie gehört dazu – der wohl intensivste Schmerz überhaupt.

Gut bekannt sind auch die *psychogenen Schmerzen*. Sie haben ihre Ursache in der höchsten Körperebene, im kognitiv-mental Körper, den wir uns im Grosshirn verteilt vorstellen müssen. Ein Beispiel ist das Bauchweh vor einem Examen. Eine körperliche Ursache gibt es hier nicht. Psychosoziale Konflikte am Arbeitsplatz, Mobbing in der Schule, Probleme in Partnerschaften können Schmerzen flüchtiger Art erzeugen, die verschwinden, wenn die Konflikte im kognitiv-mental Bereich gelöst sind. Psychogene Einflüsse können auch Schmerzen anderer Ursache über Gebühr verstärken. Daran erkennen wir, dass Schmerzen oft multifaktoriell begründet sind. Es gibt dann verschiedene Ursachen, die ineinander greifen und das Schmerzgefühl verstärken.

Eine vierte sehr verbreitete Schmerzart wird noch nicht allgemein anerkannt bzw. nicht überall verstanden: es sind dies die **vegetativen Schmerzen**.¹ Dazu gehören Menstruationsschmerzen, Kopfschmerzen und Migräne, Angina Pectoris Brustschmerzen (durch eine Durchblutungsstörung des Herzens ausgelöst); chronische Magendarmschmerzen; dann die geheimnisvolle Algodystrophie (auch Morbus Sudeck genannt, eine entgleiste Heilreaktion); Schulterarmschmerzen sowie Schmerzen in den Beinen, wie sie beim Restless Legs Syndrom auftreten, können dazu gehören. Ihnen ist gemeinsam, dass eine Gedächtnisleistung für erlittene Verletzungen oder Entzündungen dazu kommt, ein pathologisches Engramm, das sich als Funktionsstörung des vegetativen Nervensystems auswirkt und nicht im Grosshirn, sondern in weiter unten liegenden Hirnregionen Einsitz nimmt. Eine wirksame Therapie muss dieses Engramm wiederholt zu löschen versuchen, sofern die primäre Schmerzauslösung abgeheilt ist.

Nun ist dieser *vegetative Anteil* bei fast allen Schmerzarten mit von der Partie, aber er wird zu wenig gewürdigt, deshalb verlaufen so viele Schmerzbehandlungen im Sand. Obgleich die Auslösung abgeheilt ist, spukt das Engramm der Schmerzen herum und zeigt sich wiederkehrend. Es ist schwer behandelbar. Es handelt sich eben nicht mehr um den strukturellen Schaden, sondern um Funktionsstörungen des vegetativen Steuerungsprogramms. Die Regulation gerät ausser Rand und Band. Jede Verletzung oder Entzündung, jedes Trauma wird auf der «vegetativen Festplatte» gespeichert. Jede Gewebeschädigung hat eine vegetative Antwort mit Durchblutungsänderungen, Flüssigkeitszustrom, thermische Dysfunktion, Regulationsstörung der zugehörigen inneren Organe und Erhöhung des Muskeltonus, zur Folge. Über die Gefahr einer absoluten Überlastung des vegetativen Regulationssystems mit der dadurch ausgelösten Chronifizierung werde ich noch zu sprechen kommen.

Sie sehen an dieser einleitenden Schmerz-Diskussion, wie enorm wichtig der Einbezug vegetativer Anteile bei der Abklärung und adäquaten Behandlung von Störungen – nicht nur der Schmerzen – ist. Das Versagen des Vegetativums ist – wie Klaus Tereh in unserem Buch² geschrieben hat – gleichbedeutend mit Tod. Es wirkt beseelend auf den Organismus, das heisst es macht ihn lebendig. Für gewisse Autoren, nicht nur materialistische, ist das Vegetativum *die Seele*. Der jüngst verstorbene Zürcher Professor Balthasar Staehelin, ein Vater der Psychosomatik und Meister der therapeutischen Meditation, spricht sogar vom «vegetativen Christus».³ Wenn die Sache einen solchen Stellenwert genießt, lassen Sie mich mit Walter Rudolf Hess nüchtern erklären, wie das Vegetativum physiologisch verstanden werden muss.



1949 Nobelpreis für Medizin

«Für seine Entdeckung der funktionellen Organisation des Zwischenhirns als Koordinator der Aktivitäten innerer Organe.»

Hess veröffentlichte kurz zuvor das Buch «Die funktionelle Organisation des vegetativen Nervensystems.» Schwabe Verlag Basel, 1948, 226 S.

Walter Rudolf Hess, geb. 1881 in Frauenfeld, gest. 1973 in Ascona, 1917-1951 Direktor des Physiologischen Instituts der Universität Zürich

— 1. Teil —

Das Vegetativum

Der Mensch teilt mit dem Säugetier jede Menge lebenserhaltender Funktionen wie Herz, Kreislauf, Atmung, Verdauung, Wärmehaushalt, Energiezufuhr, Schlaf und Ausscheidung, und das Fortpflanzungsgeschäft, das bei Männchen und Weibchen recht unterschiedlich ausgelegt ist. Diese Lebensgrundlagen wurden am Tier seit langem studiert und vor 60 Jahren von Walter Rudolf Hess, seinerzeit Professor für Physiologie an der Universität Zürich, in einem grossartigen Buch zusammenfassend beschrieben. Es trägt den Titel «Die funktionelle Organisation des vegetativen Nervensystems». Hess hat so viele grundlegende Forschungsarbeiten zu diesem Thema selbst durchgeführt, dass er 1949 dafür mit dem Nobelpreis für Medizin geehrt wurde. Das *vegetative Nervensystem* reguliert unablässig die autonomen Körperfunktionen. Störungen in der extrem komplexen Balance aller Regelkreise, die hier zusammenspielen, sind für den Körper bedrohlich und werden vom Subjekt überaus unangenehm empfunden. Autonom heissen diese Funktionen, weil sie grösstenteils unbewusst, unwillkürlich vonstatten gehen.

In seiner Nobelvorlesung⁴ kommt Hess gleich zu Beginn auf den entscheidenden Aspekt, wenn er sagt (ich übersetze aus dem Englischen):

Es ist eine anerkannte Tatsache, die zurück in die früheste Stammesgeschichte reicht, dass nicht nur die Summe einer Menge isolierter Prozesse den lebendigen Organismus bilden, vielmehr ist dieser eine unteilbare Einheit, die aufgrund der Verwandtschaft der höheren und niederen Ebenen der Prozessteuerung entsteht.

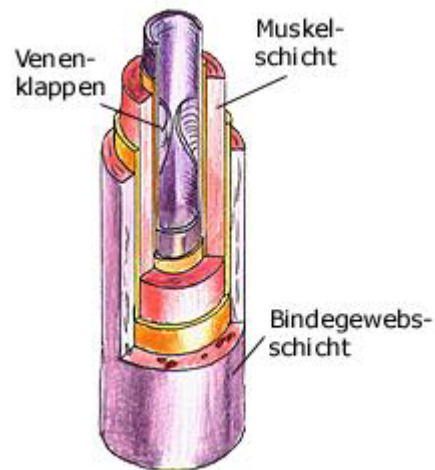
Hess stuft damit die Funktion höher ein als die Form; die Physiologie herrscht über die Anatomie und das *Prinzip der funktionellen Selbstähnlichkeit* lässt grüssen.

Immer wieder trifft man bei Hess auf eine geradezu leidenschaftliche Suche nach der *Leistung als Ordnungsprinzip*. Die Leistung gibt auf allen Ebenen des Individuums den Ton an, ihr haben sich alle einzelnen Regulationsvorgänge zu unterwerfen. Sie setzt sich nach gewissen Prinzipien durch. Auf die Leistung kommt es an. Sie werden gemerkt haben, dass Hess hier nicht die Schulleistung meint, sondern das Unterwerfen unter den Lebenszweck des Tieres insgesamt. Alles hat sich letztlich danach zu richten, dass die Art sich erhalten kann und dass sie gedeiht.

Vegetative Leistungen

Eine solche Leistung ist zum Beispiel die erstaunliche auf Zehntel Grade genaue *Stabilisierung der Körpertemperatur*. Sie läuft – und dies ist typisch für eine vegetative Funktion – völlig unbewusst ab. Es kommt alles darauf an, dass in das Milieu, in welches die Zellen eingebettet sind, Sauerstoff und Nahrung hineingebracht und die Abfallprodukte des Stoffwechsels weggeschafft werden. Der ganze ungeheuer komplizierte biochemische Apparat kann nur dann andauernd funktionieren, wenn die Körpertemperatur, also die Temperatur des Reaktionsmilieus, auf einer bestimmten Höhe gehalten wird. Was aber hat die Evolution im Einzelnen vorgesehen, um diese Klimaanlage in uns und in unseren Tieren ins Werk zu setzen? Gehen wir anhand einiger Beispielen dieser Frage nach.

Die einzelnen Organe im Körperinnern setzen unter anderem auch thermische Energie frei, z.B. durch Oxidation. Das führt zu einer erhöhten Innentemperatur. Der Körper bedient sich verschiedener Vorrichtungen, um diese Prozesswärme mehr oder weniger gegen aussen abfließen zu lassen, um damit die Binnentemperatur konstant zu halten.



animiertes Bild siehe ⁵

Nicht nur ein isoliertes Herz schlägt weiter, wenn es von einer Nährlösung künstlich durchströmt wird, dasselbe Verhalten zeigen auch isolierte Arterien- oder Venenpräparate. Sie *pulsieren*¹ spontan in Abhängigkeit von Innendruck, Längsspannung und Temperatur, denn in ihren Wänden befinden sich autonome Muskelzellen, die durch ihren Tonus den Blutgefäßinnendruck in Schach halten. Das *Prinzip von Spannung und Spannungsschwankung* begegnet uns im isolierten Venenpräparat auf einer sehr niedrigen Stufe. Wir werden ihm auf höheren Funktionsebenen und in den höchsten Stufen der zerebralen Integration immer wieder begegnen. Damit reguliert das Gefäß seinen Querschnitt und sein Vermögen, mehr oder weniger Blut zu befördern. Ja es wird selber zur Pumpe, nämlich in Verbindung mit Venenklappen, die den Rückfluss des Blutes selbst gegen die Schwerkraft verhindern. Diese *Vasomotoren* haben in den *Haargefässen der Haut* den Effekt, den Körper gegen Kälte abzuschirmen, indem die Durchblutung der Haut vermindert wird. Damit wird der Wärmeabfluss aus dem Körperinnern gegen aussen wirksam gebremst.

Eine weitere Einrichtung im Dienste der Regulierung der Körpertemperatur sind die Schweißdrüsen, Schweiß verdunstet rasch und *fördert* dadurch die Wärmeabfuhr gegen aussen. Bei den Katzen gibt es solche an der Pfotenfläche, beim Menschen überall auf der Haut. Bei den kaum schwitzenden Tieren steht dafür der Haarpelz im Dienste der Temperaturregulierung. Je nach Anspannung kleiner Haarmuskeln wird mehr oder weniger Luft als Isolationsmittel im Pelz eingefangen. Die Tonisierung dieser *Piloerectoren* spielt eine wichtige Rol-

¹ Rot = Hinweise auf Schwingungen und Resonanz; violett = vegetative Leistungsprinzipien

le bei der Aufrechterhaltung einer bestimmten Körpertemperatur unter wechselnden Aussen-temperaturen. Mein Hund kann ohne weiteres bei Minustemperaturen spazieren gehen, ich aber muss einen dicken Mantel, eine Kappe und Handschuhe anziehen.

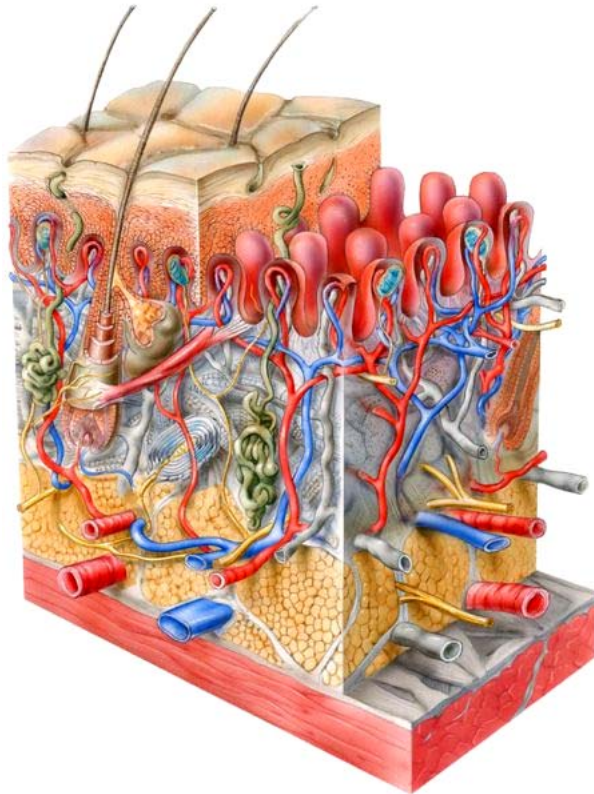


Bild: www.scf-online.com

Einmal habe ich nur den Regenmantel angezogen. Das hat den Tonus der Piloerektoren, die es auch in meiner Haut gibt, derart erhöht, dass ich Gänsehaut bekam, was zu einer Eigenerwärmung der Haut führt. Als es noch kälter wurde, begann ich zu **schlottern**. Dieser ultimative **Tremor** der tiefer liegenden **Skelett-Muskeln**, die sonst dem Willen gehorchen, erfolgt durch das Vegetativum und kann willentlich nicht gestoppt werden. Hier haben wir das Prinzip, *dass das vegetative Nervensystem Einfluss auf das so genannte animale System nehmen kann* und es der Aufgabe Wärmeproduktion dienstbar macht. In der Winter-Rekrutenschule haben wir es nicht so weit kommen lassen, sondern sind der drohenden Unterkühlung durch willkürliche, beziehungsweise kommandierte Muskelübungen zuvor gekommen. Hier haben wir ein Beispiel, wie der kognitiv-mentale Körper dem Vegetativum ganz bewusst, aber indirekt entgegenkommen kann, ein verhaltensgesteuerter Regelkreis.

Wie nun werden diese verschiedenen vegetativen Einrichtungen (Piloerektion, Schweißdrüsen, Schlottern, Hautvasomotoren, Regulation der Oxidationsprozesse durch Nahrungszufuhr) sinngemäss koordiniert? Dazu muss man wissen, dass im vegetativen Nervensystem vor allem *zwei gegensinnig wirkende Steuerungsachsen* am Werk sind: **Sympathikus** und **Parasympathikus**.

Bei Hess lernen wir, dass die Erregung des **Sympathikus** den Abfluss der Körperwärme durch **Piloerektion** verzögert, die Haare stellen sich auf. Im gleichen Sinne bewirkt eine Sympathikusaktivierung eine **Vasokonstriktion**, das heisst die Hautgefässe ziehen sich zusammen, die Haut wird blass und isoliert den Körper besser gegen aussen, wodurch die Körperinnentemperatur steigt.

Die **Schweißdrüsen** werden auch durch den Sympathikus gesteuert, aber mit umgekehrten Vorzeichen.⁶ Sie werden aktiv, wenn die Piloerektoren und der Vasokonstriktorentonus er-

schlafen. Die Verdunstung von Schweiß wirkt dann kühlend. Für Hund und Katze mit nur wenigen Schweißdrüsen ist das *Hacheln* die bevorzugte Methode, um überschüssige Wärme abzuführen, das mit starker Verdunstung von dünnflüssigem Speichelwasser einhergeht. Die *Vasodilatoren* von Blutgefässen im Mund und die *dünnflüssige Speichelsekretion* sind gesteuert vom *Parasympathikus*, der allgemein zuständig ist für *Schutzfunktionen*, hier gegen Überschreitung einer artspezifischen Temperaturschwelle.

Kürzlich habe ich auf einem Rundgang mit meinem Hund auf frischem Schnee beobachtet, wie er plötzlich erregt wurde, weil unsere Spuren diejenige einer Hundespur kreuzten. Offensichtlich dienen die noch verbliebenen Schweißdrüsen an den Pfoten dieser Pelztiere kaum der Temperaturregulierung, sondern dem Zweck, nachhaltige Duftmarken zu setzen. Also fördern sie das soziale Netz der Hunde unter sich und damit den Fortbestand dieser Tiere. Der *Mehrfachnutzen vegetativer Organe* lässt sich auch bei der Piloerektion feststellen. Zur Selbstverteidigung und als emotionaler Ausdruck der Angriffslust verändert die Haaraufrichtung optisch das Erscheinungsbild, um dem Gegner zu imponieren. Es geht ja in diesem Moment nicht um Temperaturregulierung. Die *Synergie* von Regelungsvorgängen und von organischen Einrichtungen lässt sich ebenfalls auf allen Körperebenen beobachten.

Höhere vegetative Zentren

Es ist nun Zeit, dass wir uns den höheren Zentren zuwenden. Das Vegetativum funktioniert zwar nach dem *Prinzip der Delegation auf die tiefstmögliche Stufe*, nämlich so weit es die Beteiligung der zur Koordination benötigten Afferenzen überhaupt gestattet. Dadurch wird das Überleben sichergestellt. Selbst wenn ein wichtiges Zentrum ausfallen sollte, kann die Funktion autonom auf einer tieferen Stufe noch sichergestellt werden. Dennoch haben sich die Tiere emporentwickelt, und im Laufe der Evolution kamen höhere Zentren dazu. Wo sind diese Zentren und wie greifen sie in die Regulation des Ganzen ein?

Lassen Sie mich dies mit Hess an dem etwas drastischen *Beispiel Defäkation* erklären. In einem Darm, der sich durch die *pulsierende Eigenbewegung (Peristaltik)* in der Verdauung füllt und füllt, werden Spannungsrezeptoren in der Rektalwand ansprechen. Diese aufsteigende Information wird bei einer kritischen Grösse die Rektalmuskeln entspannen und den Kot austossen. Ein bewusstloses Tier lässt fahren dahin, wann immer die kritische Schwelle erreicht ist. Die aufsteigende Information ist belanglos, weil im Koma niemand da ist, der sie interpretiert. Der Darm entleert sich selbst, ohne Aufpasser, nach dem Prinzip der Delegation auf die tiefstmögliche Stufe. Natürlich wird dieses arme Tier sofort gefressen, weil es ja weit herum stinkt, was die Raubtiere bemerken.

Sofern die höheren Zentren aber wach sind, können diese die Lage interpretieren und ihrerseits auf die Schliessmuskeln, die teilweise der Willkürmotorik gehorchen, Befehle erteilen: *Abwarten und verklemmen oder Darminhalt los lassen*, ist hier die Frage. Bei meinem Hund konnte ich beobachten, dass die Zeitspanne dieser «Entscheidungsmöglichkeit» viele Stunden beträgt, er ist noch jung und elastisch.

Hess beschreibt sehr genau, was in einer Katze hierbei vorgeht. In erster Linie ist das in der untersten Wirbelsäule gelegene *Sakralmark* das lokale Zentrum, worin vegetative Fasern für die Ausstossung des Darminhaltes im Sinne eines Kippvorgangs (langsamer Aufbau und schnelle Entladung) zuständig sind. Soweit ist dies ein rein reflektorisch gesteuerter Entleerungsakt. Dazu braucht das Tier kein Gehirn.

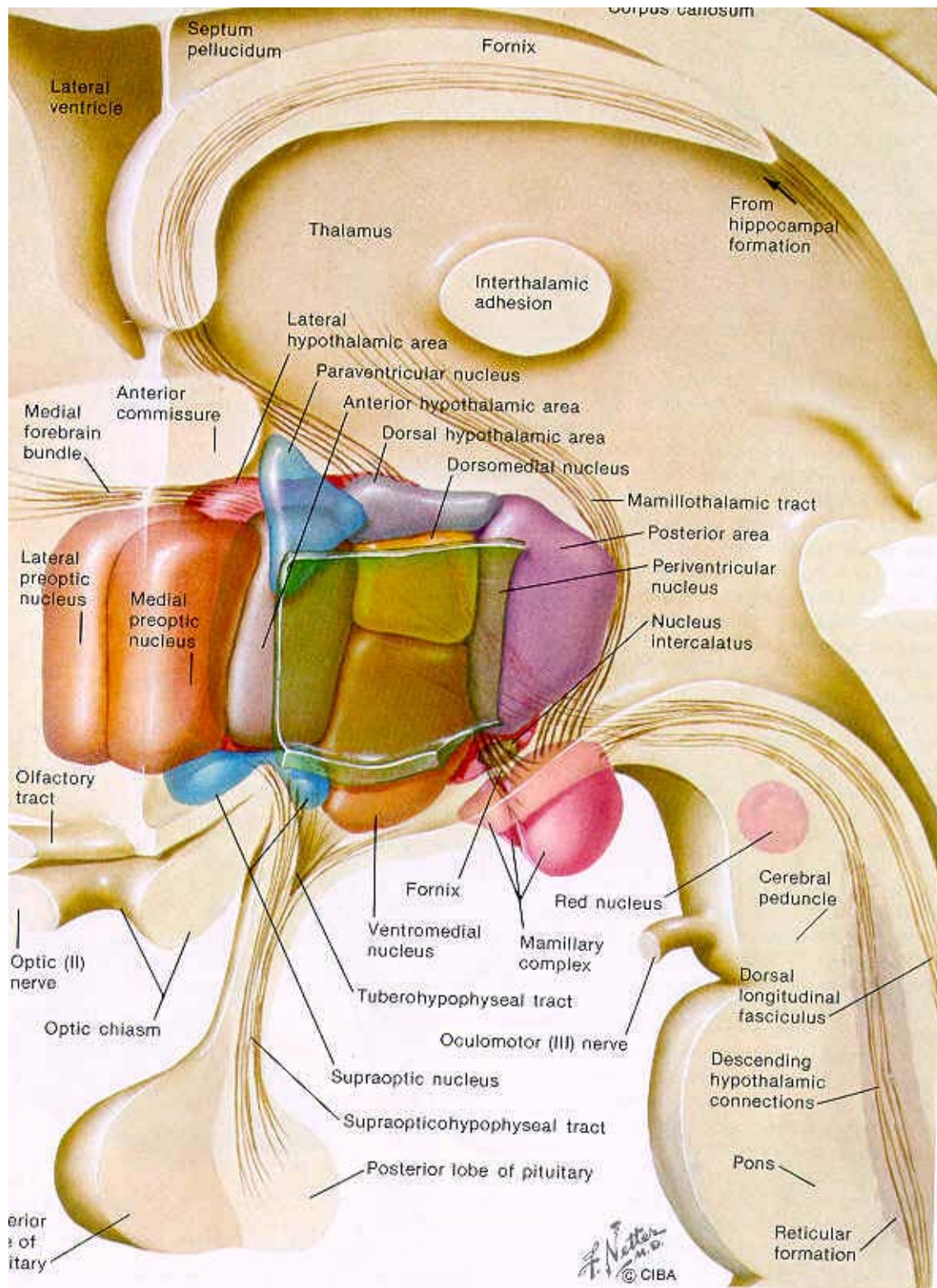


Bild 7

Nun spielt aber auch der im Mittelzwischenhirn gelegene *Hypothalamus* (hier farbig) eine Rolle, der einerseits über die anstehende Dehnung des Enddarms orientiert wird und der andererseits für ein weit komplexeres Entleerungsritual sorgt. Dazu werden die Sinnesorgane und die Skelettmuskulatur im Sinne eines Drehbuches, beziehungsweise eines festen Programms autonom miteinbezogen. Die Katze knurrt, orientiert sich, ob der Platz sicher ist, denn im Moment ihres Geschäfts ist sie nicht fluchtfähig. Sie scharrt ein Loch, krümmt den Rücken und streckt den Schwanz, um schliesslich den Inhalt abzusetzen, den sie alsdann wieder zu-

deckt. Das ist weit mehr als nur Kotabgang. Dieses Ritual ist aber nicht eingeübt, sondern eine (beim Menschen würde man sagen unbewusste) Triebhandlung. Bei unserem Hund ist Ähnliches zu beobachten: Nachts bevorzugt er ein Plätzchen unter einer Laterne (er ist dort sicherer); nach dem Geschäft erfolgt regelmässig ein Scharr-Automatismus, den man nur schwer unterbrechen kann. Solche Programme sind vollständig unter der Kontrolle des Vegetativums, dessen Hauptquartier im Mittelzwischenhirn, insbesondere im Hypothalamus sitzt. Es ist dies ein Beispiel für das *Prinzip der Einflussnahme des vegetativen Systems auf die Somatomotorik*.

Ähnliches gilt für den *Harnabgang*. Im Mittelzwischenhirn können nebst Geruchs-, Gesichts- und Gehörsinn auch affektbetonte Erregungen miteinbezogen werden, denn es wurde beobachtet, dass eine flüchtige Katze dem Verfolger oft kräftige Harnspritzer entgegenjagt. Das Sakralmark der Wirbelsäule allein wäre für derartige Raffinessen hoffnungslos überfordert!

Und wie verhält sich dieses Geschäft beim Menschen, der nicht nur fühlen, sondern auch denken kann? – Wir sind auf den richtigen Zeitpunkt und auf das «stille Örtchen» angewiesen. Wenn Sie ins Konzert gehen, werden Sie vor Beginn überlegen, ob der Darm und die Blase noch ihr Recht haben sollen, oder ob sie bis zur Pause warten können. Etwas anderes ist ultimativ ausgeschlossen oder es führt bei den hiesigen Verhältnissen zur sozialen Katastrophe. Physiologisch bedeutet dies eine Beteiligung des Grosshirns zur Einleitung der vegetativen Ausscheidungsprozedur. Diese Beteiligung ist in der Erziehung erworben und sie läuft bewusst ab. Von der Sicherung adäquater Binnenbedingungen, dem Hauptzweck vegetativer Funktionen, ist diese Willenshandlung aber weit entfernt. Die Hirnrinde ist keineswegs für den Feinausbau vegetativer Regulationen zuständig. Das wird, wie ich es beim Tier gezeigt habe, nach unten ins Mittelzwischenhirn delegiert und reflektorisch noch weiter nach unten in die in der Wirbelsäule geschützten Vertebralganglien und in weitere vegetative Ganglien im Körperinnern.

— 2. Teil —

Stress und Trauma

Und dennoch sind wir hier an einer Stelle angelangt, wo wir genauer hinsehen müssen, was geschieht. Es stellt sich die Frage der gegenseitigen Bedingtheit hypothalamischer und kortikaler Leistungen oder wie die unbewusst vegetative und bewusst kognitive Funktionssphäre zu einer stabilen individuellen Einheit verbunden werden. Wenn Sie Kinder erzogen haben, ist es Ihnen bewusst, dass dies gar nicht so selbstverständlich ist. Die erworbene Einheit ist im Jugendalter brüchig und durchläuft manche Krise. Hess schreibt, *es ist keine orientierende Sinnesfunktion, keine gestaltende motorische Tätigkeit, keine organisierende Zentrentätigkeit möglich, wenn sich nicht die Zellelemente der entsprechenden Organe in einem adäquaten, d.h. durch das vegetative Funktionssystem gesicherten Milieu befinden*. Deshalb ist es meine Überzeugung, dass kognitive Funktionsstörungen und andere Auffälligkeiten, insbesondere im Schul- und Jugendalter, nicht ohne Berücksichtigung eines regulatorischen Gleichgewichts im Vegetativum behandelt werden können.

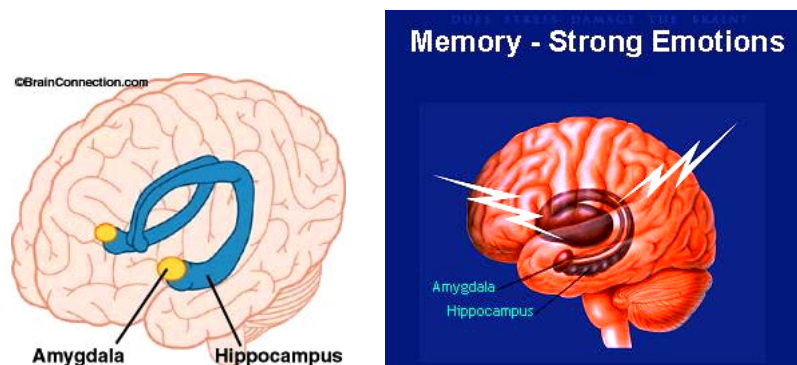
Es würde meinen Rahmen sprengen, wenn ich jetzt auf Ihre spezielle Domäne Dyslexie zu sprechen käme. Ich fühle mich dafür auch nicht kompetent. Aber es irritiert mich, wenn ich im Internet nachlesen, worum es sich bei Dyslexie eigentlich handelt:

Die Betroffenen fallen beim Lesen- und Schreibenlernen weit hinter ihre Altersgenossen zurück, obwohl sie über eine normale Intelligenz verfügen. Und dafür sei *eine bestimmte Region auf Chromosom 6 mit einer Prädisposition für Dyslexie verantwortlich. Und dass Schumacher und Kollegen weitere zwingende Belege für die entscheidende Rolle des DCDC2-Gens bei der Entwicklung einer Dyslexie fanden* usw.

Ich habe als Aussenstehender den Eindruck, dass hier die Forschung blind ist für die **enorme Rolle des Vegetativums als Einheit und Leistung stiftendes Fundament** in jedem Menschen. Der richtige Umgang mit dem vegetativen Gleichgewicht, der so genannten Homöostase, ist doch im Kindesalter und darüber hinaus keineswegs selbstverständlich. Und doch ist darin der Schlüssel zu guten Schulleistungen und für eine harmonische persönliche und soziale Entwicklung zu finden. Leider führte das Vegetativum nach Hess, also in den letzten 50 Jahren, weitgehend ein Schattendasein in der universitären Medizin. Ich habe noch nicht herausgefunden, wie es eigentlich dazu kommen konnte. Die Anwendung vegetativer Therapien wird bis heute ausschliesslich der Natur- und Alternativmedizin überlassen. Die klinische vegetative Forschung, für die Hess an der Universität Zürich so eindruckliche Grundlagen gelegt hat, wurde nur Aussenseitern überlassen, die permanent Mühe hatten, sich wissenschaftliche Geltung zu verschaffen. Ich weiss von einem Internisten, der in die USA auswandern musste zu einem privaten Forschungsinstitut, um sich dort das nötige Rüstzeug zu holen. Heute ist er einer der führenden Traumaspezialisten und führt selbst eine Privatschule für diesen Zweck.

Von ihm habe ich wichtige Einsichten in die Natur von Stresserkrankungen und ihre Behandlung bekommen. Ich habe ihm die Frage gestellt, *was eigentlich die Integration einer Person bewirkt, bzw. welche biologischen Ursachen für die Psyche gefährlich werden können?* Ich zitiere im Folgenden einige Einsichten dieses erfahrenen Arztes Dr. Markus Fischer.⁸

Wichtig ist, dass es überwiegend um Prozesse geht, die die Regulation des vegetativen Nervensystems betreffen. Sie laufen dort ab, wo die ganze Stressreaktion gesteuert wird. Dabei scheint der *Amygdala* eine zentrale Rolle zuzufallen, indem sie Empfindungen mit einer Gefühlsnote versieht. Wenn die Empfindungen/Gefühle zu intensiv werden, wird das Funktionieren der Amygdala beeinträchtigt, und die Überleitung der Information zum Hippocampus wird gestört. Und damit kommt keine normale Erinnerungsbildung mehr zustande. Mit andern Worten, es findet keine normale Stressverarbeitung statt. Sobald das System überfordert ist, blockiert es.



Mit Psychofonie kann man, so die vielfachen Erfahrungen dieses Arztes, in diesem Bereich heilsamen Einfluss nehmen. Es geht um Hierarchien bzw. um Organisationsebenen. Der *Thalamus*, der über dem Hypothalamus liegt, agiert als Zentrum des sensorischen Inputs⁹, darüber arbeitet das *limbische System*. Die Hirnrinde, auch Cortex genannt, ist nochmals übergeordnet. Zwischen Thalamus und Cortex zirkulieren die Informationen in dichten Regelkreisen, wo **Resonanzen** eine zentrale Rolle spielen.¹⁰ Es ist eine Art riesiges **Orchester**.

Man muss sich beispielsweise fragen, was passiert, wenn man an dem Ort vorbeifährt, wo man einen Unfall hatte, und plötzlich fängt alles wieder an zu vibrieren, kommen Bilder, Geräusche und Körperempfindungen von damals hoch? Das sind **Resonanzphänomene**. Wie können wir diese verstehen und sogar im heilsamen Sinn beeinflussen?

Gestatten Sie mir, es in einem Bild zu erklären, was wir denken: Es kommt mir vor, als würden mit den Neuropharmaka nur die Instrumente (die Neuronen) an sich gestimmt. Eine zuweilen notwendige, aber längst nicht hinreichende Maßnahme. In einem großen Orchester – und um ein solches handelt es sich in der Tat – ist es noch wichtiger, das Zusammenspiel (die Resonanz) einzuüben, oder, wenn es nicht anders geht, einen Musiker hinauszuerwerfen, der chronisch falsch spielt (wie in der funktionellen Neurochirurgie durch Prof. Jeanmonod¹¹). Die Psychofonie ermöglicht üben, und nochmals üben. Das **Spiel einüben** ist eine völlig andere Ebene als das Stimmen.

Gehen wir zur nächsten Frage: *Was sind Ihres Erachtens die Hindernisse, die den normalen Fluss des Bewusstseins blockieren?*, fragte ich diesen Arzt. Ich denke an übermäßige Emotionen oder an einen mangelhaften Zusammenhalt von Teilfunktionen. Warum die zentrale Integration irgendwie nicht funktioniert, muss nicht unbedingt emotional begründet sein. Es kann auf einer tieferen vegetativen Stufe Gründe dafür geben. Was sind die entscheidenden Hindernisse, die zu dauernden Missempfindungen führen, unter denen alle diese Patienten und auch viele unserer Jugendlichen leiden?

Das konnte man studieren, als man solche Patienten unter Laborbedingungen starken Emotionen aussetzte und gleichzeitig ihre Hirnfunktionen mit PET-Scans sichtbar machte. Man fand, dass die Amygdala überschießend reagierte. Andere Hirnregionen reagierten gleichzeitig gar nicht mehr, z.B. das motorische Sprachzentrum, das bei einzelnen Patienten komplett «abstellte». Entsprechend dem Ausspruch: «Mir hat es die Sprache verschlagen.» Dadurch wurde bekannt, dass dies tatsächlich auf einer körperlichen Ebene so geschieht, ein temporärer Ausfall einer umschriebenen Hirnregion. Das ist also nicht nur ein psychisches Phänomen.

Von Dr. Fischers psychologischem Ansatz her sind es alte, unverarbeitete Ereignisse, die wie Fremdkörper in diesem ganzen System stecken, und - wenn sie durch **Resonanzphänomene** angeregt werden - beginnen, das Gesamtsystem zu stören. Sie verhindern den Fluss der Informationsverarbeitung, und damit sind sie einer natürlichen vegetativen Regulation abträglich. Dies ist interessanterweise unabhängig von der Art des Stresses, gleichgültig, ob der Stress angenehm oder unangenehm ist. Leute, die traumatisiert sind, vertragen auch angenehmen Stress nicht mehr. Sie dürfen sich nicht mehr verlieben, weil das zu viel Energie mobilisiert. Sie dürfen keinen Film mehr schauen, der sie im Herzen berührt, weil sie die Energie nicht verarbeiten können, die dabei mobilisiert wird.

Wenn diese nun doch den Film schauen, was passiert dann, wie äußert sich das?

Es kommt zur fatalen Verstärkung ihrer Symptome, zum Beispiel zu Schmerzen. Oder es führt zu Schlaflosigkeit. Sie können eine, ev. zwei Nächte nicht mehr schlafen. Ängste werden verstärkt. Ihre zwischenmenschlichen Fähigkeiten brechen total zusammen. Sie sind nicht mehr normal kommunikationsfähig. Sie haben keine Reserven mehr, sind emotional instabil und nervös, können keine Kompromisse mehr eingehen. Sie überreagieren völlig. Sie merken, dass ihr Nervensystem auf Hochtouren läuft, können es jedoch nicht willentlich bremsen. Sie haben womöglich Herzjagen, das sich nicht mehr beruhigt, oder andere vegetative Störungen.

Das Vegetativum ist an diesen Prozessen auf jeden Fall zentral mitbeteiligt. Mit dem Vegetativum kommt die Ebene des Körpers, das Körperempfinden ins Spiel. Es ist die wohl wichtigste Schaltstelle der Körper-Geist-Seele-Einheit. Es reguliert das menschliche Leben mit der existentiellen Aufgabe, das Überleben des Individuums zu gewährleisten. Das Vegetativum ist außerdem eine notwendige Voraussetzung für psychisches Erleben.

Welche Bedeutung hat die Stressverarbeitung in diesem Konzept? Oder das Vegetativum im Bezug auf den Stress?

Wenn der Stress vorbeigehen sollte, kann es durchaus sein, dass der Körper wieder aus dem Freeze herauskommt und all die Energie, die mobilisiert worden ist, entweder entlädt und das Stressereignis damit normal verarbeitet wird. Sehr häufig ist es jedoch so, dass der Organismus die mobilisierte *Energie nicht völlig aus dem Körper* herausbringt und folglich auf einem erhöhten Energieniveau stecken bleibt. Dann funktioniert er dauernd von diesem erhöhten Aktivierungsniveau aus. Das hat weit reichende Konsequenzen.

Peter Levine, ein wichtiger Stress- und Traumaforscher, glaubt, dass dieser Moment der nicht vollständigen Entladung von stressbedingt mobilisierter Energie der Ausgangspunkt für die Traumatisierung des Organismus ist, so wie wir sie beispielsweise von Patienten mit Schleudertrauma kennen. Ein traumatisierter Organismus kann nicht mehr entspannen, nicht mehr in den Homöostasezustand zurückkehren. Er ist in einem Dauerzustand von Aktivierung auf dem Kampf-Fluchtniveau. Ein solcher Mensch ist in einem konstanten Bedrohungs- und Angstgefühl, reagiert auf die Welt, als ob alles gefährlich sei, reagiert deshalb übermäßig mit Angst, Wut, eventuell Aggression. Auf dem Diagramm sieht man (rot), dass dieser Organismus bereits bei geringem Stress in die Überforderung hineingerät, er hat eine geringe Stressverarbeitungskapazität, wo hingegen ein normaler Organismus dasselbe Ausmass an Stress locker bewältigen kann.

Traumatisierte Patienten leben mit einer sehr kleinen Spanne von noch möglicher Stressverarbeitung. Und in der Regel wird diese Spanne über Jahre kontinuierlich noch kleiner. Sie müssen das Leben und Mitmenschen zunehmend meiden, leben in einem Körper, der zum Gefängnis wird, weil er das Leben nicht mehr toleriert. Das ist dann ein fortgeschrittener, extrem qualvoller Zustand eines posttraumatischen Belastungssyndroms.

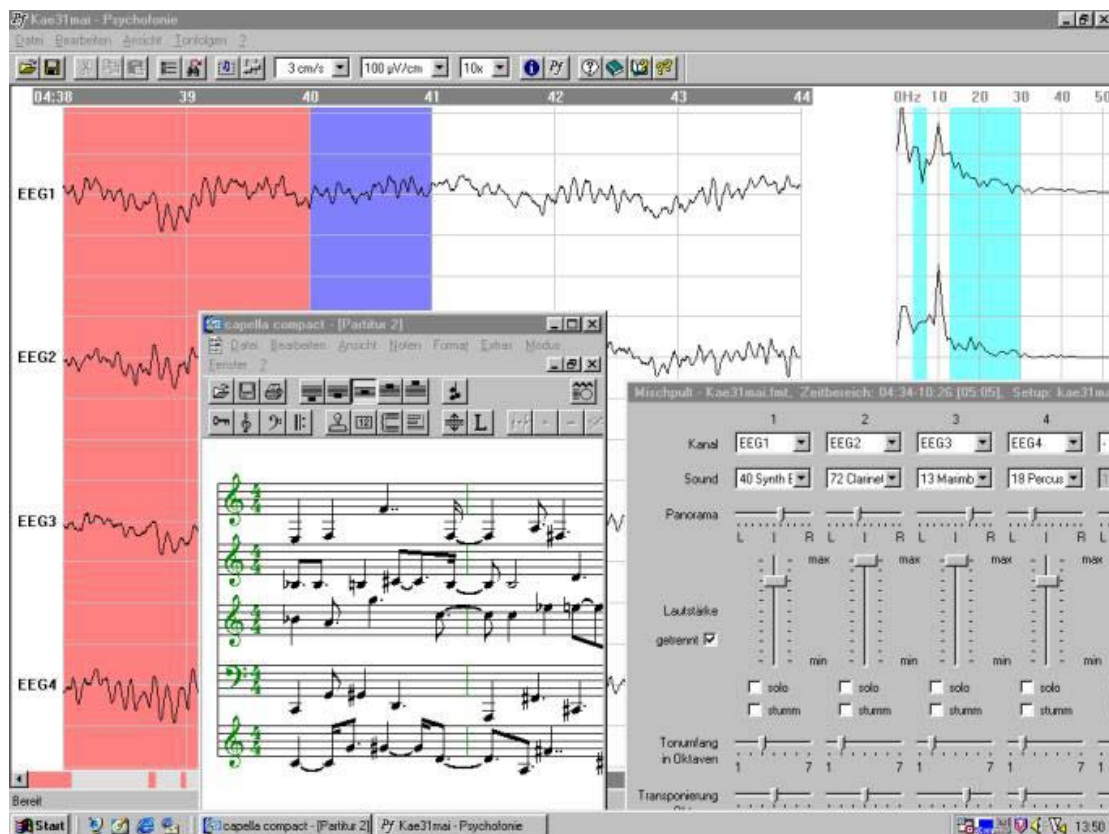
Dr. Fischer lässt die Patienten anhand der gezeichneten Grafik auch einschätzen, auf welchem durchschnittlichen Aktivierungsniveau sie etwa leben. Dabei wird ihnen oft schlagartig bewusst, weshalb sie ihre Symptome haben, wieso sie so anders sind als die meisten Mitmenschen. Und vor allem wird ihnen bewusst, dass ihre Störungen auf körperlichen Veränderungen im Zentralnervensystem beruhen, dass nicht psychische Probleme die Ursache sind, dass sie nicht etwa spinnen, wie man ihnen oft, auch von ärztlicher Seite, nahe legen will. Das kann eine sehr versöhnliche Erkenntnis sein, enorm entlastend. Einmal sagte eine Patientin im Moment, als sie diese Zusammenhänge erkannte, unter Tränen der Erleichterung: «Jetzt habe ich meine menschliche Würde wieder!»

Auf unserer Homepage www.psychofonie.ch können Sie auch nachlesen, was Dr. Fischer im Einzelnen vorkehrt, um solchen Menschen, die es gewiss auch unter vielen Jugendlichen gibt, zu helfen. Ein bevorzugtes Mittel ist auch für ihn die *Psychofonie-Therapie mit Klangfolgen, die vom EEG hergeleitet sind*. Der therapeutische Zugang ist in diesem Falle das Gehör. Der Gehörsinn ist besonders wirksam unter den verschiedenen Sinnen, unter anderem, weil die erwähnten Hörübungen Rhythmus beinhalten. Das ist gleichbedeutend, wie etwas in Bewegung bringen. Und dies ist auch ein Ansatz der Körperpsychotherapie, etwas zu bewegen, damit etwas in Bewegung kommt. Dasselbe macht die Musik exemplarisch. Das ist der Gegenpol zu Stase, Blockierung, Erstarrung, was in unserem Verständnis dann eher die Grundlage wäre, um krank zu werden.

— 3. Teil —

Psychofonie® – vegetative Regularisierung über das Gehör

Lassen Sie mich zum Schluss noch die Psychofonie kurz erklären. Wie Ihnen bekannt ist, beschäftigen wir uns seit zehn Jahren mit einer therapeutischen Anwendung von Klangfolgen. Es hat sich herumgesprochen, dass wir dazu EEG-Aufzeichnungen in eine Art Musik umsetzen. Die abgehörten rhythmischen und tonalen Muster sind in somatischer und psychologischer Hinsicht individualisiert, erstens durch das EEG-Substrat, das bei der Klientin persönlich abgeleitet wird, zweitens durch eine individuelle Auswahl der verwendeten Klänge. Wir verwenden einmalig 17 Minuten EEG-Grundaktivität bei geschlossenen Augen. Bekanntlich ist ein solches EEG-Muster vom Thalamus generiert, und es ist von weiter unten vom retikulären System, vom Hypothalamus und vom limbischen System beeinflusst.¹⁴ Die Klientin sitzt entspannt in einem Sessel und ist wach. Die 4-kanalige EEG-Ableitung bei C3, C4, T3, T4 gegen Cz findet nur in beschwerdefreiem Zustand statt. Dann muss die Klientin (es sind überwiegend Frauen) in einem strukturierten Vorgang 4 von insgesamt 50 Midi-Klängen auswählen, die ihr ab CD über Kopfhörer vorgespielt werden. Es wird ihr gesagt, sie möge eine sorgfältige Wahl treffen, da sie die Klangfolge gegen Tausend Mal im Jahr abhöre. Es soll sie nichts stören an diesen Klängen. All dies wird in einer einmaligen Arztkonsultation durchgeführt.



Das EEG auf Datenträger wird dann in meinem Labor von Artefakten befreit, ein homogener Abschnitt wird ausgewählt und in ein Klangmuster umgewandelt. Durch Spektralanalyse wird Sekunde für Sekunde die Beta- und Theta-Aktivität von allen übrigen Frequenzen befreit und gegenseitig verrechnet. Es entsteht ein zeitliches Schwankungsprofil. Dieses wird in einem Mischpult in tonale und rhythmische Schwankungen umgesetzt und mit den ausgewählten Klangtypen zu einem möglichst angenehmen musikalischen Arrangement gestaltet. Es entsteht ein vierstimmiger Notenfluss, dessen musikalische Struktur ausschliesslich vom

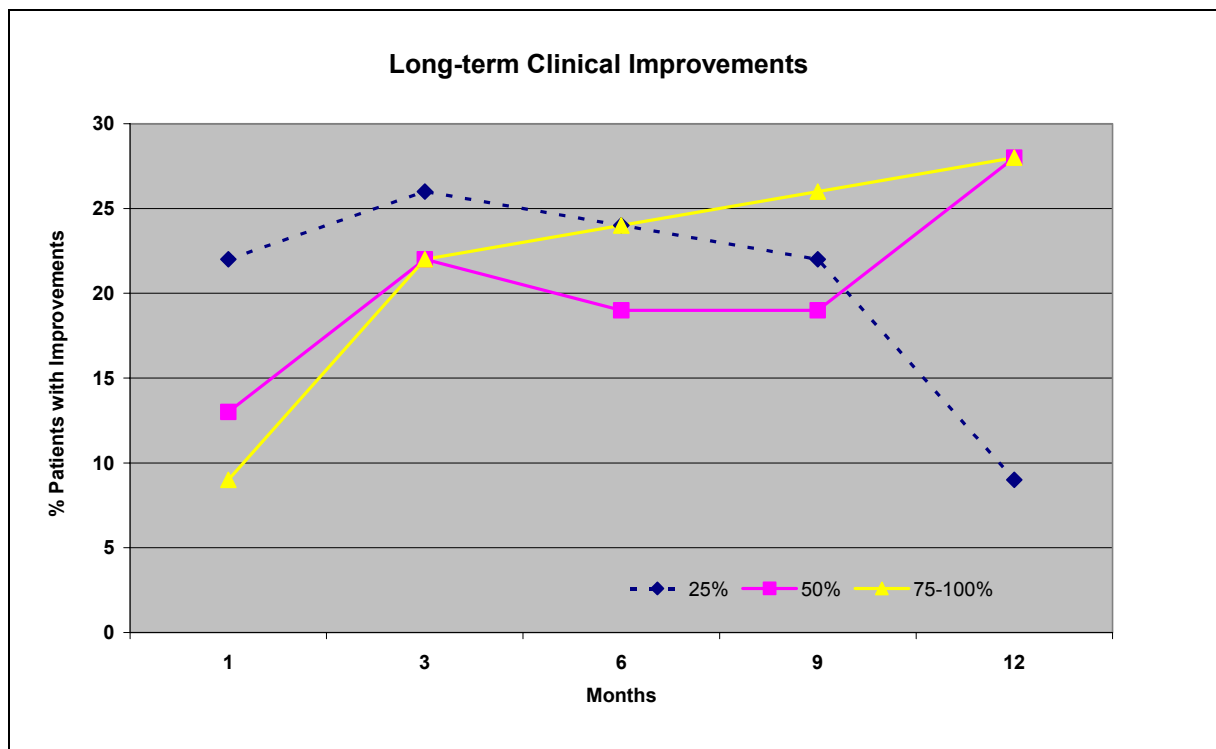
zeitlichen Fluss der Energie der Beta- und Theta-Rhythmen im eigenen EEG abhängt. In der abschliessend gebrannten Audio-CD ist nichts Fremdes drin. Diese etwa 10 Minuten lange Klangfolge repräsentiert in besonderer Weise das individuelle «Wohlfühlzustands-EEG».

Der Arzt übergibt seiner Patientin die persönliche CD mit der Massgabe, diese 3x täglich abzuhören, am besten morgens beim Erwachen, abends beim Einschlafen und in der Mittagspause. Bei der Rezeption sind einige Merkmale erwähnenswert:

- 1) *Es braucht keine meditative autosuggestive Anstrengung, einfaches Abhören genügt.*
- 2) *Dabei darf und soll man wissen, dies ist mein EEG, als ich mich wohl fühlte.*
- 3) *Wer nicht ruhen kann, darf die CD auch parallel zu einer geräuscharmen Verrichtung abhören.*

Das Abhören wird durchwegs als anspruchlos und angenehm empfunden. Das ist ein wichtiger Punkt. Bei wiederkehrenden Beschwerden oder nach grosser Anspannung wird man keine Lust haben, eine anspruchsvollere Entspannungsmethode durchzuführen, die Willensanstrengung dazu ist einfach zu hoch. Die Compliance wird automatisch schlecht. Bei unserer Methode ist es genau umgekehrt. Man greift in jeder Lebenslage gern zum Kopfhörer, der mühelos schnelle Entspannung und vegetative Regularisierung verspricht. Unsere Beobachtungen erstrecken sich mittlerweile auf mehrere Tausend Anwendungen und auf Studien, darunter ist auch eine vor zwei Jahren publizierte Doppelblindstudie.

Stellvertretend für mehrere Verlaufstudien möchte ich Ihnen hier eine kurz vorstellen, die vom Kantonsspital Glarus in der ärztlichen Zeitschrift PRAXIS publizierte prospektive Kohortenstudie¹⁵ bei Migräne und Mischkopfschmerz:



Im Diagramm ist das Ausmass der Besserung hinsichtlich Kopfschmerz-Intensität, -Häufigkeit, -Dauer, Begleitsymptomatik und Medikamentenverbrauch im zeitlichen Verlauf zusammengefasst. Die positive Wirkung ist nach 1 Monat noch undeutlich, nach 3 Monaten

aber sehr deutlich erkennbar. Besonders eindrücklich ist der Verlauf nach 6 und nach 9 Monaten: immer mehr Probanden im 46-köpfigen Kollektiv stellen Besserungen fest. Zwischen 9 und 12 Monaten wird im Kollektiv nochmals eine markante Verbesserung sichtbar, so dass man zusammenfassend feststellen kann: Nach 12 Monaten hatten rund 6 von 10 Studienpatienten eine mindestens 50%ige Besserung ihrer Beschwerden erfahren. Wer über eine lange Periode von einer so deutlichen Wirkung profitiert, bleibt in der Regel jahrelang seinem «Musikament» treu und muss oft nichts Weiteres für seine Migräne vorkehren. In dieser Studie wird nur während einem Monat striktes Einhalten des 3x täglichen Abhörens verlangt; dann ist es den Probanden überlassen, die Häufigkeit des Abhörens zu dosieren. Typisch erkennbar ist der langsame, jedoch nachhaltige Aufbau der Wirkung dieser Klangtherapie. Es handelt sich um einen Lernprozess durch wiederholt abgehörte Klangmuster im Sinne einer auditorischen Verhaltenstherapie.

Obleich es genug psychologische Gründe gibt, die «Heilmusik» aus dem eigenen EEG herzuleiten, wollten 5 Neurologen, ein Psychologe und ein Statistiker wissen, ob die Wirkung objektiv messbar besser ist, wenn die Psychofonie aus dem patienteneigenen EEG errechnet wird. Dazu wurden Placebos aus randomisierten Pseudo-EEGs hergestellt, solche die durch das Gehör nicht zu unterscheiden sind von den individuell hergestellten Klangmustern.

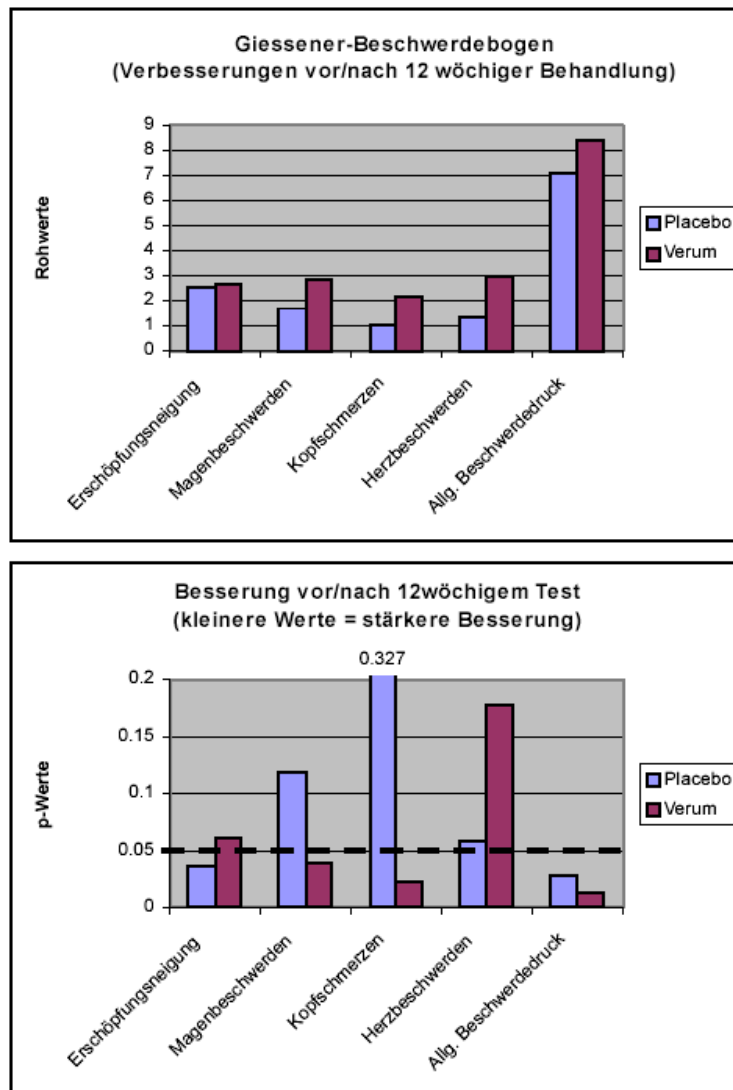


Bild aus 16

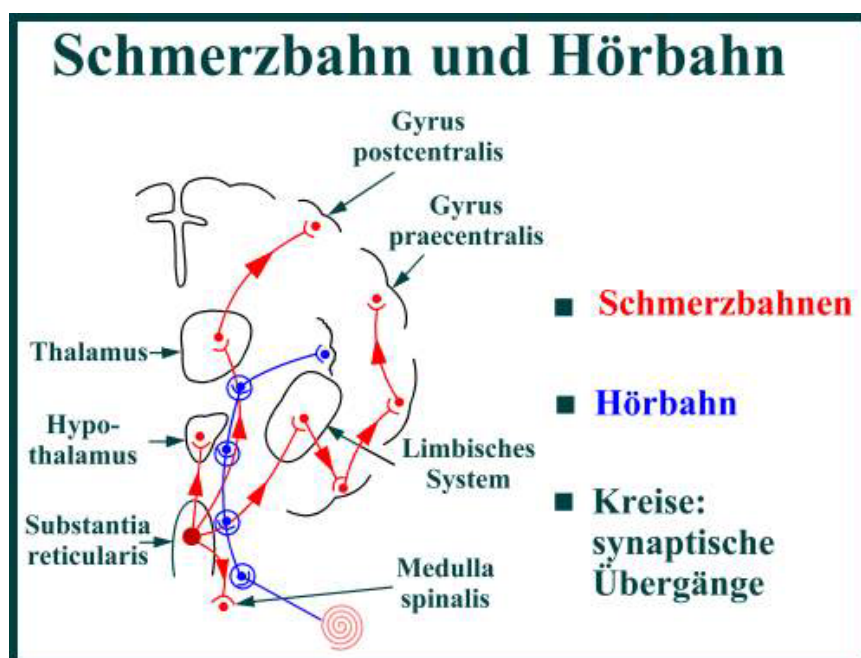
Beide wurden doppelblind miteinander verglichen. Diese Studie¹⁷ wurde von der Neurologischen Universitätsklinik Salzburg, von der Medizinischen Fakultät Erlangen und dem Humaine-Klinikum Abt. Neurologie bei Berlin gemeinsam durchgeführt. In der Placebogruppe waren 13, in der Behandlungsgruppe 19 Probanden, die nach einheitlichen Kriterien an der grossen Kopfwehambulanz in Salzburg ausgewählt wurden. Der Behandlungsphase ging eine 4-wöchige Vorbereitungsphase voraus, in welcher unter anderem die EEGs abgeleitet und die Tonträger vorbereitet wurden. Nach der 12-wöchigen Behandlungsphase mit ausschliesslich Verum oder Placebo wurden die Post-Test-Scores mit den Pre-test-Scores verglichen. Die interessantesten Resultate ergaben sich hauptsächlich aus dem Kopfschmerz-Subtest des Giessener Beschwerdebogens. Er ist ein anerkanntes Verfahren zur Erfassung subjektiver körperlicher Beschwerden bei organmedizinischen Patienten. Mit dem Giessener Beschwerdebogen werden Beschwerden in den Bereichen Erschöpfungsneigung, Magenbeschwerden, Schmerzen und Herzbeschwerden erfasst. Darüber hinaus lässt sich ein Gesamtwert «Beschwerdedruck» bestimmen.

In allen GBB-Kriterien zeigte sich nach 12-wöchiger Behandlung eine stärkere Besserung mit Verum-Klängen gegenüber Placebo-Klängen. Bei *Kopfschmerzen*, *Magenbeschwerden* und *Beschwerdedruck* war bei den auf dem eigenen EEG basierten Klängen die Besserung statistisch signifikant.

Im ausführlich dokumentierten Originalpapier werden diese und weitere Testresultate diskutiert und mit 32 Referenzen theoretisch untermauert. Das Paper steht allen Interessenten hier zur Verfügung.

Ich möchte noch erwähnen, dass neben einem generellen emotional spürbaren Entspannungseffekt, der auch bei Musikgenuss vordergründig und für welchen kein langes Training nötig ist, bei der Psychofonie tief unbewusste, offensichtlich vegetative Verhaltensänderungen im Zentrum stehen. Der langsam aufbauenden Schmerzlösung und Beruhigung im Magendarmbereich während 3-monatiger Anwendung und danach müssen *zentrale vegetative Umstimmungen* zu Grunde liegen.

Wie nun kann diese vegetative Schmerzlösung durch Psychofonie-Klangfolgen physiologisch verstanden werden? Dazu ein letztes Bild:



Sie sehen schematisch und in rot die Schmerzbahn, die aus dem Rückenmark (Medulla Spinalis) aufsteigt und hemmend absteigt und im Hirnstamm (Substantia reticularis) verzweigt mit einem Ast in den Hypothalamus (vegetative Schmerzen), den Thalamus (alle Sinneswahrnehmung müssen dort durch) und in das limbische System (gibt dem Schmerz die Gefühlsbewertung). Schliesslich wird das Schmerzsignal unter Beteiligung der zuständigen Hirnwindungen bewusst. Interessant ist, dass der Verlauf der Hörbahn weitgehend parallel verläuft. Überall dort, wo die Schmerzbahn verschaltet ist (man spricht im Hirn von Kernen), ist auch die Hörbahn mitverschaltet. Das bedeutet, die Hörimpulse wirken direkt in die unbewusste Schmerzverarbeitung hinein. Es sind der Reihe nach reflektorische, retikuläre, hypothalamische, thalamische und limbische Kernverschaltungen, wo Einwirkungen stattfinden können. Es ist eine Stufenleiter von niederen zu höheren Hirnfunktionen, von vegetativ-unbewusst bis hin zu affektiv-bewusst. Auf diese Weise wird es verständlich, dass Klangfolgen als musikalische Strukturen den Schmerz modulieren und fatale Schmerzprogramme löschen können, die sich in diesen Hirnstrukturen als kursierende chronifizierte Erregungsmuster verselbständigt haben.

In der Psychofonie wird über das EEG dafür gesorgt, dass die Heilklänge Muster enthalten, die aus eben diesen Kerngebieten abgeleitet wurden, und zwar in einer schmerzfremen Phase. Diese quasi schmerzfremen Muster werden denselben Kerngebieten nun vielfach wiederholt zugeführt, als Erregungsmuster über das Gehör. Dadurch werden Resonanzen angeregt, die eine Umstimmung von einem schmerzenden in ein schmerzfrees Fließgleichgewicht bewirken können. Die problematischen vegetativen Programme werden nach und nach gelöscht, es findet eine nachhaltige vegetative Regularisierung statt.

Damit hat sich der Bogen von den eingangs erwähnten vegetativen Schmerzen zu einer adäquaten vegetativen Therapie und Schmerztherapie geschlossen. Psychofonie kommt der rhythmischen Natur, die im Vegetativum und im Gehirn auf Schritt und Tritt anzutreffen ist, als Therapie entgegen, da sie gleichzeitig als Musiktherapie und zerebrale Audioregulationstherapie gelten kann. Sie beinhaltet als wichtiges *synergetisches Prinzip* die *Selbstbegegnung*,¹⁸ und sie ist last, but not least sehr einfach, nicht teuer, nebenwirkungsfrei und angenehm, wodurch sie automatisch für eine gute Compliance sorgt. Das einzige «Problem», dem wir uns in der Tat gegenübersehen, ist: Viele Patienten können sich damit selbst helfen und kehren nicht mehr regelmässig in die Praxis zurück.

Wirkungsweise und Indikation der Psychofonie	
<p>Wirkungsaufbau innert 3 Monaten, nachher noch bessere Dauerwirkung</p> <p>8 von 10 Patienten berichten über einen positiven Effekt</p> <p>6 von 10 Patienten erfahren eine 50-100%ige Wirkung</p> <p>Medikamentenkonsum kann häufig reduziert werden</p>	<p>Kopfschmerzen vom Spannungstyp (alle)</p> <p>Migräne (alle Formen)</p> <p>Schlafstörungen</p> <p>nervöse Magen-/Darmbeschwerden</p>
<p>Entspannung</p> <p>vegetative Anpassungshilfe (z.B. Jet-Lag)</p> <p>Regularisierung bei vegetativer Labilität</p> <p>ADD / ADHD / POS</p>	<p>Panik- und Angstattacken</p> <p>Depressionen</p> <p>Schleudertrauma</p> <p>Burn-out / Stress</p>

Endnoten

¹ Von Orelli, F.: Vegetative Schmerzen – ein vernachlässigter Schmerztyp. Schmerzlinik Kirschgarten Basel, SAR 5/05.

² Fricker, B., Tereh, K.: Psychofonie – Die heilkräftige Klangquelle in meinem Kopf. SPECTRALAB 2002, 168 S., 66 Abb., ISBN 3-0344-0094-2.

³ Staehelin B.: Heilung geschieht von innen. Die Praxis der Christustherapie. Herder Freiburg, 208 S.

⁴ <http://nobelprize.org/medicine/laureates>

⁵ <http://www.antistax.de/de/Main/venenbeschw/venenfunktionen/blutkreislauf/veins.jsp>

⁶ Die Literatur war zu Hess' Zeiten unentschieden und tendierte für Schweissdrüsen zu parasymphischer Aktivierung; heute liest man überall, dass für die Schweissdrüsen der Sympathikus zuständig ist.

⁷ <http://www.psycheducation.org/emotion/ltlHYPOTHL.jpg>

⁸ Dr. med. Markus Fischer, Innere Medizin FMH, Arzt und Psychotherapeut, Wartstr. 3, 8400 Winterthur, Tel. 052-2126464 oder 052-2123430, Fax. 052-2123433, E-Mail: info@ibp-institut.ch, Internet: www.ibp-institut.ch

⁹ Alle Nervenimpulse aus den Sinnesorganen und aus dem Körperinnern müssen hier durchströmen; dieser Informationsfluss entspricht etwas 100 gleichzeitigen Fernsehprogrammen.

¹⁰ Dieses thalamo-kortikale System ist massgeblich an EEG-Rhythmen beteiligt, es befördert die elektrischen Informationen vom Mittelzwischenhirn an die Hirnoberfläche. Das ist bei Daniel Jeanmonod genauer erklärt, siehe www.psychofonie.ch/Symposien/PsycSymp2000.pdf.

¹¹ Siehe Psychofonie-Symposium 2000 mit Prof. Daniel Jeanmonod, sein Vortrag kann heruntergeladen werden bei www.psychofonie.ch/Symposien/PsycSymp2000.pdf

¹² engl. to freeze = einfrieren

¹³ Selbstregulation eines biologischen Systems im dynamischen Gleichgewicht.

¹⁴ Stephan Zschocke: Klinische Elektroenzephalographie. Springer, Berlin 1995, 737 S.

¹⁵ Rhyner, K., et.al.: Psychofonie – eine neurophysiologische Klangtherapie bei Migräne. Praxis 1999; 88:946-949

¹⁶ Bild aus Fricker, B., Tereh, K.: Psychofonie – Die heilkräftige Klangquelle in meinem Kopf. SPECTRALAB 2002, 168 S., 66 Abb., ISBN 3-0344-0094-2.

¹⁷ Trinka, E. et.al.: An Auditory Electrophysiological Intervention in Migraine: A Randomized Placebo Controlled Add On Trial. Journal of Neurotherapy, Vol. 6(2) 2002, 21-30.

¹⁸ Wir treffen uns dabei mit dem «vegetativen Christus» von Balthasar Staehelin ebenso, wie mit dem Geist von Rilkes Dichtungen.