

Mind over Matter

von Dr.F.J.Senekowitsch

3.1.2013

Über die Bedeutung der Quantenphysik für die neue Medizin

Die innere Funktion derart komplexer Systeme, wie es biologische Organismen sind, ist bei weitem nicht vollständig verstanden und daher nur schwer fassbar. In den Life-Sciences werden zur Modellbildung oft noch physikalisch-chemische Paradigmen des 19. Jahrhunderts herangezogen. Die meisten Biologen und Mediziner sind nur wenig mit neueren Konzepten vertraut, mit denen insbesondere die Physik des 20. Jahrhunderts unser Weltbild revolutioniert hat. Neben den besonders weitreichenden Implikationen der Quantenphysik fallen darunter auch die Begriffe aus der nichtlinearen Dynamik (deterministisches Chaos, komplexe Systeme...) und der Informationstheorie. Da viele der damit zusammenhängenden Effekte durch äußere Einflussnahme verändert oder gar zerstört werden, sind sie einer Untersuchung oder Messung schwer zugänglich und können im lebenden Organismus meist nur indirekt beobachtet werden. Dennoch haben sie unsere Modellvorstellung von biologischen Vorgängen zum Teil schon wesentlich beeinflusst und werden dies wohl weiterhin in noch stärkerem Maß tun.

Fraktale, Nichtlinearität und Komplexität

Mandelbrot und andere stellten die Ähnlichkeit vieler natürlicher Formen mit den neu entdeckten Strukturen der *fraktalen Geometrie* fest. Auch im Organismus gehorchen Wachstum und Form vieler Systeme eher fraktalen Mustern; etwa die Verzweigungen von Gefäß- und Nervensystem oder die baumartige Struktur von den Bronchien bis zu den Lungenbläschen.

In der Physik werden Entstehung und Entwicklung solcher Muster u.a. in der nichtlinearen Dynamik („Chaostheorie“) untersucht. Auch nichtlineare Systeme, bei denen Quanteneffekte keine Rolle spielen, zeigen oft überraschende Eigenschaften wie etwa eine prinzipielle Unvorhersagbarkeit. Eine minimal unterschiedliche Ursache kann nach einiger Zeit zu völlig anderen Auswirkungen führen; bekannt wurde die Aussage, auch ein Schmetterlingsflügel könne einen Wirbelsturm auslösen. Bereits einfach aufgebaute Systeme zeigen außerdem erstaunlich komplexes Verhalten.

Gerade diese Komplexität führt bei vielen Systemen zu einer Entstehung und Stabilisierung von Strukturen. Ändert man die Randbedingungen eines solchen Systems (man spricht hier von „Kontrollparametern“), treten bei bestimmten kritischen Punkten qualitativ neue Muster auf. Auch der Körper macht sich solche Mechanismen zunutze, da wohl viele Teilsysteme nahe bei diesen kritischen Punkten operieren. So wird eine Anpassung des Organismus auf Umwelteinflüsse und Veränderungen des inneren Milieus mit minimalen Änderungen der Kontrollparameter (=Energieeinsatz) erreicht. Die vielfältigen Wechselwirkungen eines solchen vernetzten Regelwerks lassen keine genaue Untersuchung der einzelnen Ursache-Wirkungs-Ketten mehr zu und sind daher einer klassischen reduktionistischen Analyse nur ungenügend zugänglich. Vielmehr zeigt das System als Ganzes ein neues charakteristisches Verhalten, zu dem auch die Reaktionen auf Störungen von außen gehören.

Komplexe dynamische Systeme

Solche Phänomene werden daher oft besser mit Modellen der Kybernetik oder Systemtheorie beschrieben. Die Physiker und Chemiker des 19. und frühen 20. Jahrhunderts stellten sich molekulare Vorgänge meist so vor, als würden sie nahe dem

thermodynamischen Gleichgewicht wie in einem Reagenzglas ablaufen. Nach einer solchen Reaktion stellt sich der Gleichgewichtszustand im System und mit der Umgebung rasch wieder ein. Dieser Zustand wird von Organismen jedoch erst beim Tod erreicht, weshalb lebende Systeme nur weitab vom thermodynamischen Gleichgewicht existieren können. Dazu müssen sie offene Systeme sein, die auf ständige Energiezufuhr von außen angewiesen sind. *Prigogine, Fröhlich* und andere haben derartige „*dissipative Systeme*“ untersucht und dabei überraschende Eigenschaften gefunden. So entstehen z.B. spontan Strukturen, die gegenüber vielen äußeren Einflüssen stabil sind, was auf das erwähnte komplexe Verhalten vernetzter nichtlinearer Systeme zurückgeht.

Auch der Physiker *Haken* weist in seiner Theorie der *Synergetik* darauf hin, dass größere Systeme ihre Untersysteme zu ganz neuen Verhaltensweisen „zwingen“ können, die sich nicht allein aus den Eigenschaften der einzelnen Teile erklären lassen (er spricht dabei sogar von „Versklavung“ der Teilsysteme durch die „höhere Ordnung“).

Das Herz-Kreislauf-System ist ein nichtlineares Subsystem des Körpers, dessen qualitatives und quantitatives Verhalten („*Heart-Rate Variability*“) beim Cardio-Test zu diagnostischen Zwecken analysiert wird, um Rückschlüsse auf die Regulationsvorgänge im Körper zu ziehen. Denn dieses Teilsystem ist in seinem Verhalten wie erklärt vom Gesamtsystem beeinflusst. Zu diesem Thema existieren bereits umfangreiche Studien in der kardiologischen Fachliteratur – neu ist dabei der nichtlineare Analyseansatz und der Rückschluss auf die Gesamtregulation.

Information

Die in den oben beschriebenen Strukturen und Mustern zutage tretende Ordnung macht einen neuen Begriff notwendig, der neben die klassischen Konzepte von Materie und Energie zur Beschreibung der Natur tritt: *Information*. Biologische Organismen können als Systeme verstanden werden, die die Informationsdichte gegenüber der Umwelt verändern und strukturieren. Ihre inneren Regulationsmechanismen und auf sie einwirkenden Umweltfaktoren sind in diesem Modell als Informationsflüsse anzusehen. Dabei ist oft weniger die energetische Stärke eines Signals für seine Wirkung maßgeblich, sondern sein Informationsgehalt.

Information kann auf vielerlei Wegen übermittelt werden, aber im technischen Bereich denkt man meist an ein Signal, das durch elektrische Ströme oder elektromagnetische Wellen transportiert wird. Im Organismus gibt es zahlreiche Strukturen, die gewisse Teile des elektromagnetischen Spektrums bevorzugen oder unterdrücken dürften. Sowohl die Zellen als auch größere Einheiten (Gewebe) heben sich in ihren elektrischen und/oder magnetischen Eigenschaften von ihrer Umgebung ab. Daher sind Resonanzphänomene bei bestimmten Wellenlängen entsprechend der jeweiligen Objektgröße zu erwarten. Für die kurzwelligen Photonen des sichtbaren Lichts bedarf es aber Mechanismen auf der atomaren bzw. molekularen Ebene, um selektiv zu wirken.

Ein zu letzteren oft genanntes Beispiel aus der Physik ist der Laser: Durch Energiezufuhr von außen befinden sich viele Elektronen der Atome in einem energetisch angeregten, metastabilen Zustand weitab vom thermodynamischen Gleichgewicht. Hat ein einziges Photon (Lichtquant) die geeignete Wellenlänge, so genügt dessen Anregung, ein Elektron in seinen Grundzustand zurückfallen zu lassen, wobei zusätzlich ein Photon derselben Wellenlänge ausgesendet wird. Danach stehen beide Photonen zur Anregung weiterer Emissionsvorgänge zur Verfügung. Die passende Frequenz wird hier also mittels einer

Kaskade millionenfach und mehr verstärkt, während eine andere kaum Auswirkungen auf das System hat. Es ist anzunehmen, dass es im Körper ähnliche Mechanismen zur Informationsfilterung und -verstärkung auf elektromagnetischer Ebene gibt. Dies legt auch die von *Popp* und anderen wiederentdeckte Theorie der *Biophotonen* nahe, nach der Lichtquanten der Informationsübertragung auf zellulärer Ebene dienen.

Mit diesen Ansätzen wird auch eine Wirkung schwächster elektromagnetischer Signale auf lebendes Gewebe verständlicher. Auch unsere Sinne leisten ja oft eine erstaunliche und teilweise noch unverstandene Informationsverarbeitung – wie z.B. das Verstehen eines leisen Gesprächs, das eigentlich im lauten Hintergrundlärm untergehen müsste.

Quantenphysik und die mikroskopische Ebene

Molekulare Vorgänge und Informationsübertragung über elektromagnetische Wellen betreffen die Aussagen der Quantenphysik. Hier werden die Erwartungshaltungen des „gesunden Menschenverstandes“ endgültig über den Haufen geworfen, und die Trennung zwischen Teilchen (materiellen Strukturen) und den auf sie wirkenden Wellen (Information und Energie) macht auf der mikroskopischen Ebene nur wenig Sinn. Beides sind Quantenobjekte, die sich je nach der Fragestellung eines Experiments entweder wie Teilchen oder wie Wellen verhalten. Je mehr man sich Atomen oder Molekülen experimentell zu „näher“ versucht, desto mehr verlieren sie ihren Teilchencharakter und lösen sich in die Schwingungsstruktur der Elektronenhülle auf. Will man gar ein Elektron eines Atoms als Teilchen beobachten, muss man es aus der Hülle reißen und so das gesamte System zerstören (Ionisation).

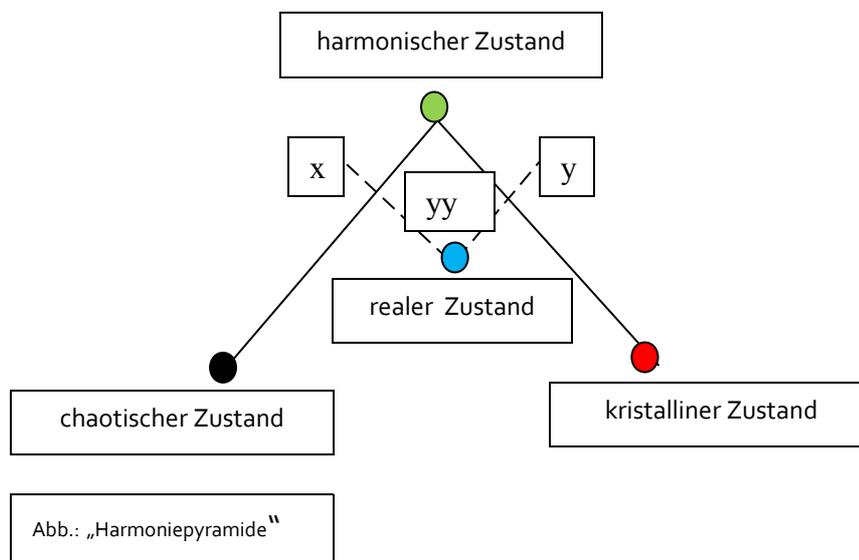
Eine weitere Besonderheit der Quantenphysik sind merkwürdige nichtlokale Effekte. Zwei Quantenobjekte (Atome/Moleküle/Photonen...), die einmal zu einem physikalischen System verbunden waren, haben auch nach ihrer Trennung noch eine fast geisterhaft erscheinende Form der Verbindung – die *Verschränkung*, welche überlichtschnell (jenseits der von der Relativitätstheorie postulierten Raum-Zeit-Grenzen) wirkt und auf keiner physikalischen Wechselwirkung beruht. Dieses sog. *Einstein-Podolsky-Rosen-Paradox* beunruhigte Einstein und andere Physiker seinerzeit derart, dass sie von einer Verletzung der Kausalität (des Ursache-Wirkungs-Prinzips) sprachen. Trotz ihrer Zweifel liefert das Experiment, das in neuerer Form u.a. von Zeilinger bestätigt wurde, eben den paradoxen Effekt.

Über elektromagnetische Schwingungen und Felder, die auf dieser Ebene als Quanten (Photonen) betrachtet werden müssen, wechselwirken die Kerne und Elektronenhüllen der Atome und Moleküle untereinander. Im Wellenbild wirken also Schwingungsmuster aufeinander mittels Austausch von Schwingungen. Bildet sich dabei Ordnung über größere Distanzen hinweg, entstehen meso- und makroskopische Strukturen wie Festkörper oder Gewebe. Aber auch in Flüssigkeiten können sich größere Strukturen ausbilden; so sind z.B. die Wassermoleküle zwischen den Gewebszellen aufgrund der elektromagnetischen Eigenschaften eingelagerter Ionen und Moleküle und der angrenzenden Zellen anders angeordnet als in Leitungswasser. *Pischinger* und andere betrachten die extrazelluläre Flüssigkeit (Interstitialium) als wichtiges Regulationsystem des Körpers, das für die Funktion der ständig mit ihm Materie, Energie und Information austauschenden Zellen wesentlich ist. Auch hier scheinen Ströme und elektromagnetische Wellen für die Steuerung und den Informationsaustausch eine zentrale Rolle zu spielen. Beim Elektrodermal-Test (z.B. mit

dem B.E.A.T *Biomonitor*®) wird das Antwortverhalten dieses Systems auf kleine Spannungsimpulse untersucht, was Rückschlüsse auf den mikroskopischen Zustand und die Regulationsfähigkeit des Interstitiums zulässt. Die Messwerte (μA) werden mit Hilfe der 128 Pins (Elektroden) von der Hautoberfläche des Patienten in den Computer geleitet und dort für die nachfolgende Auswertung gespeichert. Die statistische Verteilung der gewonnenen Messwerte werden mit 3 Idealverteilungen verglichen. Dies geschieht im sog. Hilbert'schen („unendlich-dimensionalen“) Raum. Als Referenz-Verteilungen dienen :

- **Gauß-Verteilung : Messwerte aus einem ideal chaotischen System**
- **Delta-Verteilung : Messwerte aus einem ideal kristallinen System**
- **Logarithmische Normalverteilung : Messwerte aus einem ideal kohärenten System**

Kein reales System wird diesen Idealverteilungen zur Gänze entsprechen, sondern befindet sich immer zwischen diesen Idealverteilungen. Daher ist auch die Wahrscheinlichkeitsverteilung aus einem realen System immer zwischen den 3 typischen Verteilungen. Die grafische Darstellung erfolgt in Form der „Harmoniepyramide“. Wie weit der Patient vom perfekten Harmoniezustand entfernt ist, wird im Hilbert- Raum berechnet. Im Hilbert-Raum gibt es ein verallgemeinertes Entfernungsmaß, mit dem die „Entfernung“ zwischen zwei mathematischen Funktionen, selbst wenn sie aus einer unendlichen Anzahl von Elementen oder Faktoren bestehen, gemessen werden kann. Das Koordinatensystem wird durch die drei Idealverteilungen, die im Hilbert'schen Raum zu Punkten verdichtet werden, gebildet. Der Hilbert-Raum und die spezielle Koordinate zur Beurteilung des Grades der Harmonie bzw. Kohärenz sieht wie eine Pyramide aus. Wir sprechen also von einer „Harmoniepyramide“. Der grüne Punkt an der Spitze der Pyramide ist der ideal harmonische Zustand, der mit der logarithmischen Normalverteilung beschrieben werden kann. In der linken unteren Ecke der Harmoniepyramide ist ein schwarzer Punkt. Der entspricht dem idealen chaotischen Zustand, der mit der Gaußverteilung dargestellt werden kann. In der unteren rechten Ecke ist ein roter Punkt; das ist der ideale Kristallzustand, der seine Entsprechung in der Deltaverteilung findet. Im Inneren der Harmoniepyramide ist ein blauer Punkt; das ist der Zustand einer realen Person, der aus einer realen Messung quantitativ errechnet werden kann.



Das Experiment

Das am 19. Oktober 2012 im Rahmen des Symposiums „NaturKulturMedizin“ (Graz, Rathaus) von mir durchgeführte Experiment sollte zeigen, ob das von einer Gruppe Probanden gebildete Informationsfeld die physiologische Systeme einer anderen Testperson beeinflussen kann. Es wurden vom Experimentator zwei Gedankeninhalte mit entgegengesetzter Wertigkeit (1 positiver und 1 negativer Inhalt) vorgegeben. Durch nichtinvasive Echtzeitmessungen der elektrischen Hautleitfähigkeit an der Testperson mit dem im vorigen Absatz vorgestellten Hochleistungssystem B.E.A.T *Biomonitor*® (Hersteller BIREGS GmbH/Deutschland) sollte in einem einfach verblindeten Design eine mögliche Veränderung qualitativ, quantitativ und korrelativ (positiver- negativer Inhalt) dargestellt werden. Ähnlich den Versuchen von W.Tiller (William A. Tiller, Ph.D., Professor Emeritus, Stanford University, Dept. of Materials Science and Engineering), der von meditierenden Probanden beeinflusste Oszillatoren (intention imprinted electrical device – *IIED*) verwendete um den telemetrisch kontrollierten pH einer Wasserprobe gedanklich steigen bzw. fallen zu lassen, wurde die Testperson in unserem „Grazer Experiment“ allerdings ohne Zwischenspeicherung (*IIED*) direkt dem von der Gruppe generierten

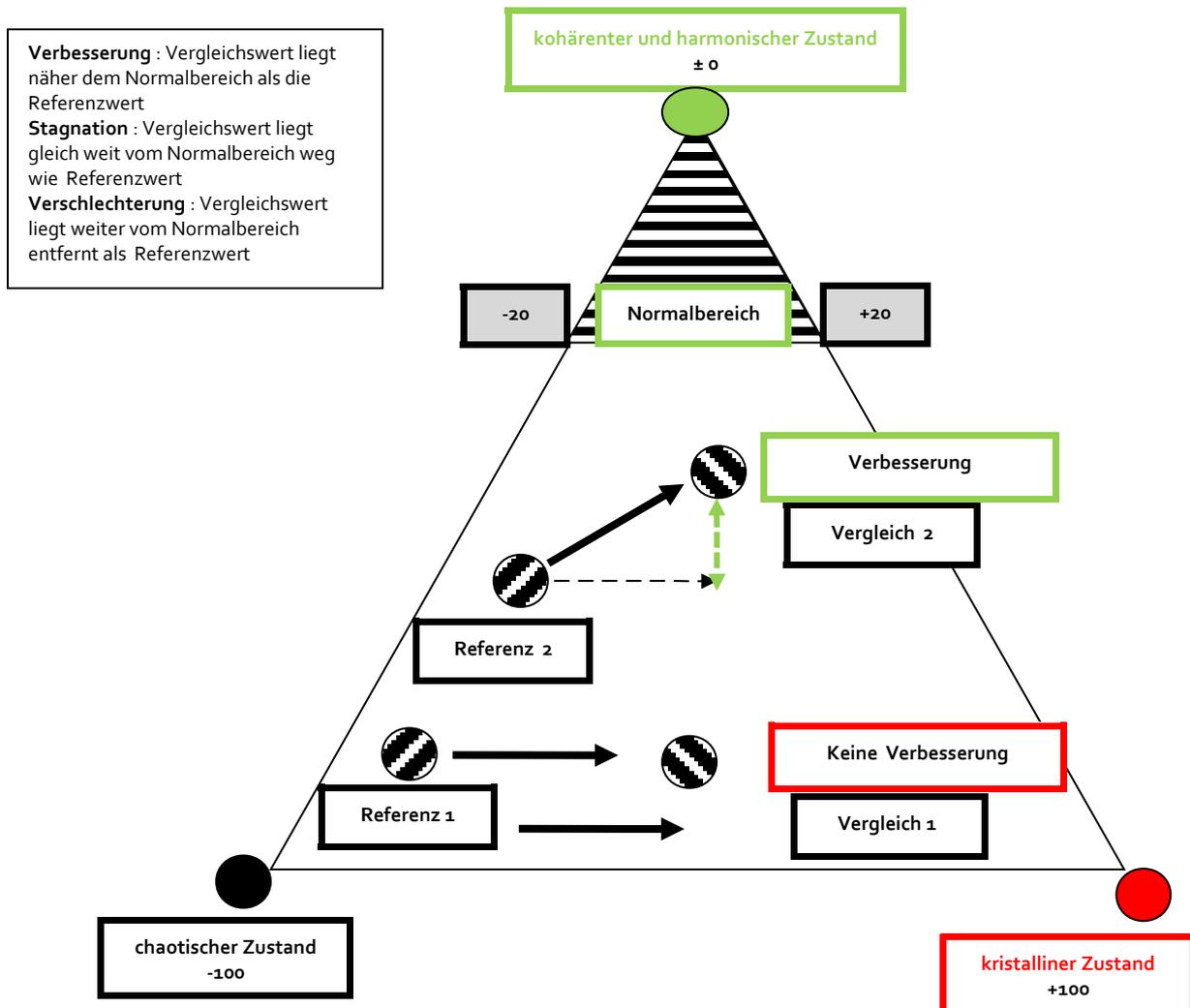


Abb.: Auswertung der Messwerte mit Hilfe der Harmoniepyramide

Informationsfeld ausgesetzt. Die Messungen der dermalen Hautleitfähigkeit zeigte eine deutliche "Pathologisierung" der Messwertverteilung bei negativ-besetzter Information (z.B. "ProbandIn ist hässlich."). Diese Abweichung vom initial erhobenen Referenzwert kann als Mass für die Abnahme der vegetativen Regulationsfähigkeit und somit als Steigerung des individuellen Stresslevels angesehen werden. Bei gedanklicher Übermittlung von positiv-besetzter Information (z.B. "ProbandIn ist liebenswert und schön.") kam es nicht nur zu keiner Verschlechterung, sondern vielmehr zu einer deutlichen Verbesserung der Regulationsfähigkeit.

Obwohl natürlich klar ist, dass der Aussagewert dieses Experimentes aufgrund der mangelhaften statistischen Basis sehr eingeschränkt ist, sollte das Ergebnis zu denken geben und den Begriff der Gedankenhygiene in einem neuen Licht erscheinen lassen.

References

1. Tiller, W.A., Dibble, W.E. Jr. and Krebs C. 2004. .Instrumental response to advanced kinesiology treatments in a .conditioned. space., *Subtle Energies and Energy Medicine* 13 (2) 92-108.
2. Tiller, W.A., Dibble, W.E. Jr. and Kohane, M.J. 2001. *Conscious Acts of Creation: The Emergence of a New Physics*, Pavior Publishing, Walnut Creek, CA, pp. 39.
3. Tiller, W.A., Dibble, W.E. Jr. et al 2004. .Towards general experimentation and discovery in .conditioned. laboratory spaces, Part I, II, III, IV, V; *Journal of Complementary and Alternative Medicine*, in press.
4. Tiller, W.A. and Dibble, W.E. Jr. 2003. .Apparatus and methods of changing a thermodynamic potential of a limited physical space characterized
5. Schäfer, A., Über die Bedeutung der Quantenphysik und anderer neuerer Paradigmen bei Geräten und Methodik von proQuant. 2004
6. Zhang, Chang Lin, Background of electronic measurement on skin; *Int. J. Modelling, Identification and Control*, Vol. 5, No. 3, 2008
7. Zhang, Chang Lin, Brief history of modern scientific research into acupuncture systems: a path from static anatomic structure of particles to dynamic dissipative structure of electromagnetic field; *Int. J. Modelling, Identification and Control*, Vol. 5, No. 3, 2008
8. Zhang, Chang Lin, Mathematical, physical and physiological background of normal distribution, delta distribution and log-normal distribution; *Int. J. Modelling, Identification and Control*, Vol. 5, No. 3, 2008