



GAMED

Nichtlineare Analyse von physiologischen Signalen als Indikator für den Einfluß von ganzheitsmedizinischen Methoden

F. Büchler¹, A. Ritt-Wollmersdorfer², A. Stacher², H. Klima³, B. Lipp³, A. Geißler³, R. Hawliczek¹
¹Institut für Radioonkologie im SMZ Ost, Donauespital Wien
²Wiener Internationale Akademie für Ganzheitsmedizin
³Photobiophysik am Atominstytut der österreichischen Universitäten



Photobiophysik am
Atominstytut der
Österreichischen
Universitäten

Problemstellung

Zweck der Untersuchung war die Anwendung der Analysemethoden der **Dynamik nichtlinearer Systeme** auf physiologische Signale während der Anwendung von Methoden der Ganzheitsmedizin (am Beispiel Therapeutic Touch incl. Brainbalancing-Bruyere = „TT“). Im Rahmen einer Durchführbarkeitsstudie sollte festgestellt werden, ob derartige Mess- und Analysemethoden signifikante Resultate erbringen und in einem Routinekrankenhaus angewendet werden können.

Schlussfolgerung

Es zeigt sich, dass die angewandten Methoden für die Analyse physiologischer Daten geeignet sind und Veränderungen unter dem **Einfluß minimaler Stimuli** anzeigen, also **kleinste Reize messbar** darstellen. Ihre genaue medizinisch-physikalische Interpretation muss jedoch erst im Rahmen weiterer Untersuchungen ermittelt werden. Derzeit wird z.B. die Abnahme des Determinismus mit einer Verringerung der „Starrheit“ des Systems interpretiert.

Fraktale Zustände

Stabile dissipative Systeme besetzen im Phasenraum ein endliches Gebiet, einen sogenannten **Attraktor**. Durch das ständige Aufnehmen und Abgeben von Information wird das Systemverhalten neu aufeinander gefaltet. Im Phasenraum entsteht ein „seltsamer Attraktor“. Seltsame Attraktoren werden durch neuartige geometrische Gebilde beschrieben: die **Fraktale**. Durch die Aufarbeitung der Messsignale von biologischen Systemen soll im Rahmen dieser Theorie auf den Ordnungszustand der Lebewesen geschlossen werden.

werden; die Theorie der nichtlinearen dynamischen Systeme kann einen „Attraktor“ sogar bereits aus nur einer Zeitreihe rekonstruieren. Dieser Attraktor ist dem Systemattraktor unter geeigneten Bedingungen (Einbettungsdimension, time delay, etc.) topologisch äquivalent; Kennzahlen des rekonstruierten Attraktors können zur Deskription der Zeitreihe verwendet werden.

Recurrence Plot (RP): Der RP identifiziert Zeitkorrelationen (recurrences) und zeigt dynamisches Verhalten auf, das in der Zeitreihe nicht offensichtlich ist und von normalen linearen Methoden nicht quantifiziert werden kann. Der Vorteil der RP-Analyse ist, dass sie weniger Begrenzungen in der Stationarität, Probengröße oder statistischer Verteilung unterliegt als lineare Analysemethoden. Daher ist sie für physiologische Daten, die aufgrund nichtlinearer Rückkoppelungen zeitlich driften, Rauschen enthalten und dynamische Zustandsänderungen widerspiegeln besonders geeignet.

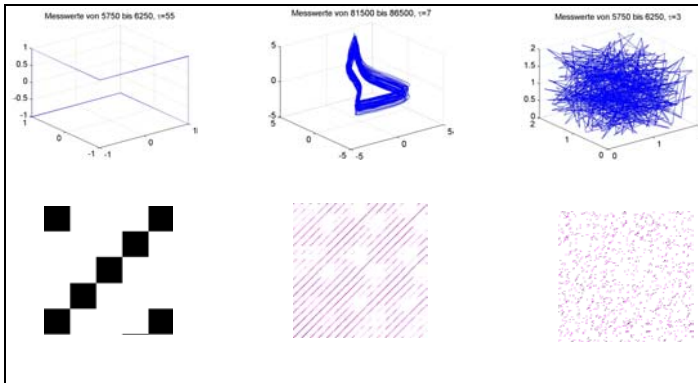


Abbildung 1: Attraktoren (oben) und Recurrence-Plots (unten)

links: total deterministisch (Rechteckschwingung) / mitte: deterministisches Chaos (Herzimpulse) / rechts: totales Chaos (Zufallszahlen)

Resultate

Es stehen die Messresultate von 37 Probanden zur Verfügung. Es wurden 10 Personen ohne TT-Anwendung und 27 Personen mit TT-Anwendung gemessen. Gewisse Parameter aus der RP Analyse wie z. B. Anzahl und Länge der Linien, Determinismus, Entropie, Divergenz oder Trend zeigten unter dem Einfluss von TT deutliche Veränderungen (Siehe z. B. Abbildung 3).

Material und Methoden

Photoplethysmographie: Messung der durchblutungsabhängigen Transmission von Infrarotlicht im Gewebe.

Durchführung der Messungen: Das Photoplethysmogramm wurde an den Zeigefingern der liegenden Versuchspersonen gemessen. Die Messdauer war in 3 Abschnitte gegliedert: Ruhe, therapeutische Intervention oder Placebo, Ruhe.

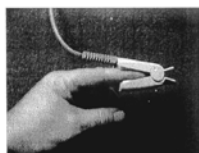


Abb. 2: Abnahme des Photoplethysmogrammes

Nichtlineare Analyse: Komplexe Systeme können durch hochdimensionale lineare oder stochastische Systeme modelliert

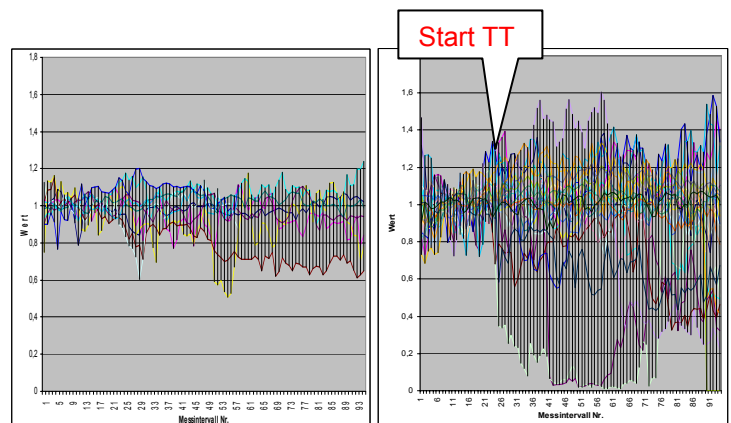


Abbildung 3: % Determinismus

links: Nullmessung, rechts mit Therapeutic Touch, normiert auf Mittelwert Nullmessung