

# Dynamische Krankheiten - Dynamical diseases

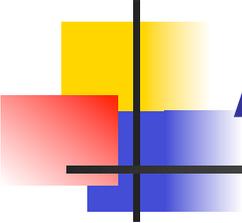
---

## **Psychopathologische Prozesse II**

Prof. Dr. W. Tschacher

Referat: Karin Ritter

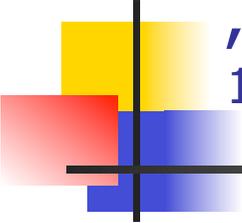
19.5.2014



# Ablauf

---

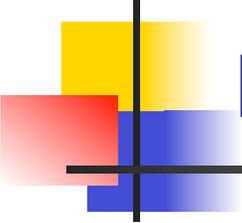
- Geschichte des Begriffes resp. Konzeptes ‚Dynamische Krankheiten‘
- Konzept ‚Dynamische Krankheiten‘
- Unterschiede zu herkömmlichen Krankheitskonzepten
- Theoretische Basis
  - Selbstorganisation; Komplexitätstheorie; deterministisches Chaos; Zusammenhang theoretische Basis/ Dynamische Krankheiten
- Einige nicht-psychologische Forschungsfelder im Überblick
- Studien 1-3
- THM
- Literaturverzeichnis



# Geschichte des Begriffes resp. Konzeptes 'Dynamische Krankheiten' (nach An der Heiden, 1992/ 1999)

---

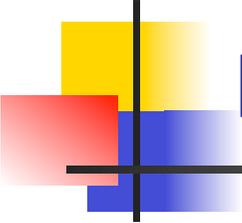
- Begriff eingeführt von Mackey und Glass (1977)
- Basis: Organismus als dynamisches System
- **Ziel:** Verallgemeinerung des Begriffes der *periodischen Krankheiten* (Reimann)
- Aber: viele Krankheiten weisen in ihrem zeitlichen Verlauf sehr unregelmässige Rhythmen auf (-> chaotische Rhythmen)



# Konzept ‚Dynamische Krankheiten‘

---

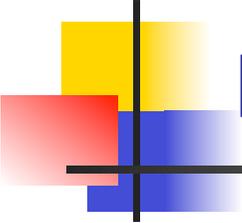
- **Chaotische** Rhythmen: eine oder mehrere Konstanten des physiologischen Kontrollsystems haben nicht mehr den normalen Wert (s. auch Emrich & Hohenschutz, 1992)
- Daraus ergibt sich das Konzept der **Dynamischen Krankheiten**:  
*„(...) Pathologien, die charakterisiert sind durch die Operation eines im wesentlichen intakten Kontrollsystems in einem Gebiet der physiologischen Parameter, das pathologisches Verhalten hervorbringt.“*  
(Mackey & Glass, 1977; zitiert in An der Heiden, 1999, S. 243)



# Konzept ‚Dynamische Krankheiten‘

---

- Dynamische Krankheiten (Tschacher, 1997):
  - Krankheit als Dysfunktion: charakteristisch veränderte Dynamik der Interaktion der Systemkomponenten
  - Pathologisches Verhalten geht aus gesundem Verhalten über Bifurkation hervor
  - Hauptmerkmal: plötzlicher qualitativer Wechsel im temporalen Muster der physiologischen Variablen (Bélair, Glass, an der Heiden, & Milton, 1995)

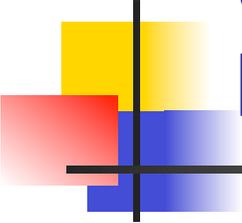


# Konzept Dynamische Krankheiten

---

- Formale Definition:
  - „Wenn der Dynamik psychopathologischer Zeitreihen ein **b-System** oder ein **c1-System** zu Grunde liegt, dann spricht man von einer Dynamischen Krankheit“ (Tschacher, 1997, S.135).
  - b-System stellt ein deterministisches System dar
  - c1-System ein nicht-lineares.
  - Ausgeschlossen werden also Zufallsprozesse und ein rein lineares System.

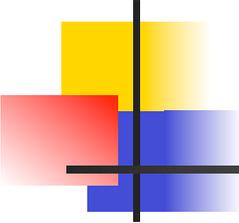
(Tschacher, 1997)



# Unterschiede zu herkömmlichen Krankheitskonzepten

---

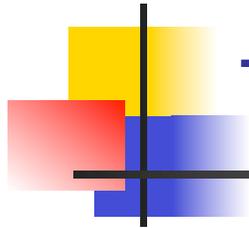
- Unterschied zu herkömmlichem Krankheitsbegriff:
  - Keine dichotome Unterscheidung zwischen Krankheit und Gesundheit: **Krankheit als eine andere Form des Funktionierens ein und desselben Systems**  
(Tschacher, 1997)
  - Oder: **nicht das System per se, sondern dessen Dynamik ist partiell verändert** (Tschacher & Junghan, 2009).



# Unterschiede zu herkömmlichen Krankheitskonzepten

---

- Krankheit liegt eher im selbstinitiierten Verhalten als in einer Eigenschaft oder in der Struktur der Person (Tschacher, 1997)
- Emergenz psychopathologischer Symptome: durch dieselben Mechanismen gesteuert, die dem **normalen kognitiven und emotionalen Funktionieren unterliegen -> Kontinuität zwischen Krankheit und Gesundheit** (Tschacher & Junghan, 2009)

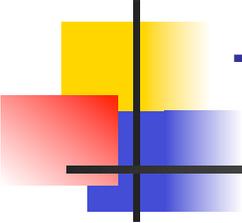


# Theoretische Basis

---

- in **Kybernetik**: Krankheit als Form missglückter oder veränderter Regelung (Tschacher, 1997).
- **Theorie dynamischer Systeme**: modelliert die sprunghaften Veränderungen, die fast alle psychischen und psychiatrischen Krankheiten charakterisieren
- **Basis der Dynamischen Krankheiten**: Selbstorganisation (und damit Komplexität resp. Komplexitätsreduktion) und deterministisches Chaos

(Tschacher & Junghan, 2009)

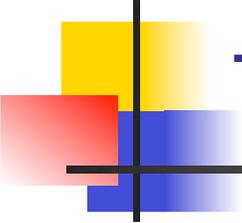


# Theoretische Basis: Selbstorganisation

---

- Organismus als dynamisches (offenes) System:
  - Alle seine Komponenten interagieren.
  - Organismus stellt seine Teile selber und in sich her.
  - Organismus erhält sich über einen gewissen Zeitraum.
  - *Top-down-, bottom-up-* und **zirkuläre Kausalität**.

(An der Heiden, 1999)

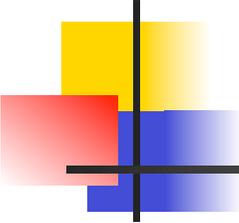


# Theoretische Basis: Selbstorganisation

---

- Daraus folgt:
  - Selbsterzeugung und Selbsterhaltung nur in den Systemen möglich, wo alle Teile und Komponenten wechselseitig voneinander abhängen (-> offenes, dissipatives System)
  - **Diese dynamische Netzwerkstruktur ermöglicht dynamische Krankheiten.**

(An der Heiden, 1999)

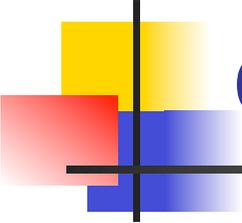


# Komplexitätstheorie

---

- Zeichen von Komplexität:
  - Hohe Dimensionalität des Phasenraumes und viele Freiheitsgrade
  - Viele Elemente und komplexe Beziehungen zwischen diesen
- Beziehung zwischen Komponenten des Systems und den Ordnungsparametern basiert auf zirkulärer Kausalität
  - > deshalb schnelle Generation selbstorganisierter Muster
  - > und damit Komplexitätsreduktion/ Informationskompression
- **Entropiekonzept für nicht-lineare Systeme von daher unpassend** (s. formale Definition, Folie 6)

(Tschacher & Junghan, 2009; Vorlesungsfolien, HS2013)



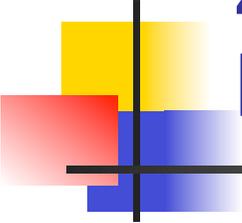
# Theoretische Basis: deterministisches Chaos

---

- Deterministisches Chaos:
  - ist kein zufälliger Prozess
  - Kausalität bleibt bewahrt; gegenwärtiger Zustand eines Systems bestimmt alle zukünftigen

**- > Hinweis auf das b- und c1-Systeme**  
(formale Definition, Folie 6)

(Tschacher & Junghan, 2009)

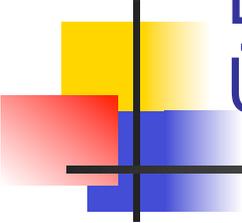


# Zusammenhang theoretische Basis/ Dynamische Krankheiten

---

- Theorie dynamischer Systeme, Dynamische Krankheiten und komplexe Systeme haben viel Gemeinsames
  - **Dynamische** Krankheiten: Fokus auf dem **temporalen** Verlauf der Krankheiten
  - **Komplexe** Systeme: Fokus auf **Muster**formation und Selbstorganisation
  - Mentale Zustände als invariante Attraktoren gesehen -> psychopathologischer Zustand von daher nicht fundamental etwas Anderes als gesunder

(Tschacher & Junghan, 2009)

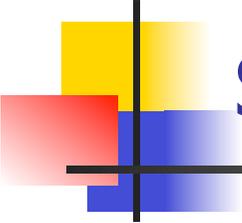


## Einige nicht-psychologische Forschungsfelder im Überblick

---

- Untersuchungen bei **Epilepsie** (Veränderungen des Hirnstrombildes)
- **Kardiologie**: nicht-lineare, vielleicht fraktal erhöhte und inflexible Periodizität -> Zeichen eines geschädigten Herzens
- Auffällige Verlaufsmuster bei zyklischer **Neutropenie**
- Dynamik der Hormonausschüttung bei **Osteoporose** weniger variabel

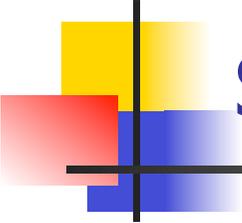
(Tschacher & Junghan, 2009)



## Studie 1 (Tschacher, Scheier, & Hashimoto, 1997)

---

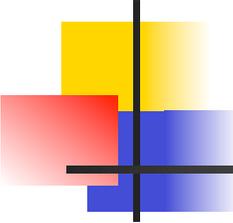
- **Frage:** Sind Schizophrene Psychosen eine Manifestation nicht-linearer, evt. chaotischer Systeme und damit eine dynamische Krankheit?
- Hinweise auf nicht-lineare/ chaotische Systeme:
  - Existenz einer internalen Kontrolle
  - möglicherweise ein niedrig-dimensionales System
  - sich relativ autonom von Umweltfluktuationen aus



## Studie 1 (Tschacher, Scheier, & Hashimoto, 1997)

---

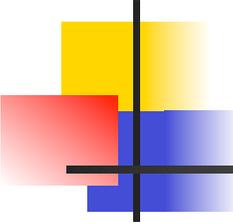
- **Ziel:** Auseinanderhalten der unterschiedlichen Quellen der Variation in der Zeitreihe
  - 14 Schizophreniepatienten; tägliches Rating der Symptomschwere über 200 aufeinanderfolgende Tage
  - Vorhersage für jeden Patienten im Vergleich mit Surrogatdaten
  
- **Resultat:** bei 8 von 14 Patienten zeigte sich ein nicht-linearer Zeitverlauf -> **Hinweis auf eine dynamische Krankheit**



## Studie 2 (Paulus, Geyer, & Braff, 1996; in Tschacher & Junghan, 2009)

---

- Quantifizierung der Komplexität von Verhaltensmustern
  - Visuelle Wahlaufgabe; 500 Entscheidungen (links/ rechts)
  - Vergleich von 22 Schizophreniepatienten mit 16 gesunden Kontrollpersonen
  - Individuelle binäre Antwortfrequenz für jede Vp
- **Ziel:** Feststellen des Grades der Interdependenz zwischen aufeinanderfolgenden Antworten eines Individuums



## Studie 2 (Paulus, Geyer, & Braff, 1996; in Tschacher & Junghan, 2009)

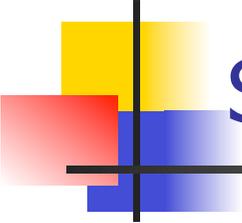
---

- Resultate:

- Antwortsequenzen der Schizophreniepatienten sind höher interdependent
- Schizophreniepatienten unterscheiden sich nicht in Bezug auf Antwortübergänge, *response balance* und Antwortdauer

- > **Hinweis auf eine umschriebene Dysfunktion der Kapazität, Stimulussequenzen zu organisieren**

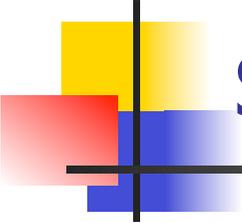
- > **d.h. nicht das ganze System gestört** (Folien 7 + 8)



## Studie 3 (Leroy, Pezard, Nandrino, & Beaune, 2005)

---

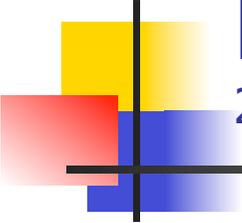
- **Ziel:** Quantifizierung der dynamischen Merkmale der linguistischen Produktion bei Personen mit Schizophrenie
- **Hypothesen:**
  - temporale Organisation der Rede ist dysfunktional
  - Dysfunktionen modellierbar durch nicht-lineare Dynamiken
  - Komplexität des erinnerten semantischen Materials reduziert
  - spezifische temporale Organisation in der Erinnerung des verbalen Materials



## Studie 3 (Leroy, Pezard, Nandrino, & Beaune, 2005)

---

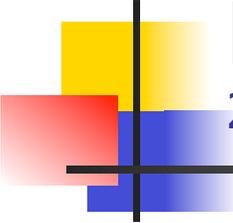
- Vorgehen:
  - 10 gesunde Personen und 10 Schizophreniepatienten
  - sie lesen einen kurzen Text laut und müssen dessen Inhalt erinnern
  - die Erzählungen werden aufgezeichnet
- Methode:
  - 2 Indizien der Entropie (aus der Analyse der Redesamples)
  - verglichen mit Surrogatdaten



## Beispiele: Studie 3 (Leroy, Pezard, Nandrino, & Beaune, 2005)

---

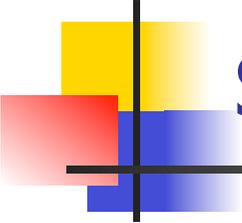
- *1a. A liest den Text.*
- *1b. A legt den Text weg.*
- *1c. A erzählt den gelesenen Text.*
  
- *2. Währenddessen versucht B anzustreichen, welche Inhalte A wiedergeben kann. Wenn möglich notiert B die Reihenfolge der erwähnten Inhalte mit 1, 2 etc.*
  
- *Danach besprechen A und B ihre Beobachtungen.*



## Beispiele: Studie 3 (Leroy, Pezard, Nandrino, & Beaune, 2005)

---

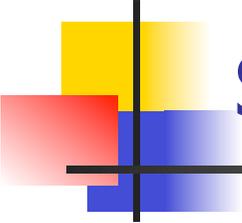
- **Ziel:** Quantifizierung der dynamischen Merkmale der linguistischen Produktion bei Personen mit Schizophrenie
- Hypothesen:
  - temporale Organisation der Rede ist dysfunktional
  - Dysfunktionen modellierbar durch nicht-lineare Dynamiken
  - Komplexität des erinnerten semantischen Materials reduziert
  - spezifische temporale Organisation in der Erinnerung des verbalen Materials



## Studie 3 (Leroy, Pezard, Nandrino, & Beaune, 2005)

---

- **Resultate:**
  - Temporale Organisation: signifikantes Merkmal der Rede bei beiden Gruppen
  - bei Schizophreniepatienten eingeschränkte Fähigkeit, einen Diskursplan zu bewahren
  - Beide Gruppen kreieren bedeutungsvolle Redesequenzen,
  - aber die Schizophreniepatienten zeigen ein Defizit in der Organisation des semantischen Materials

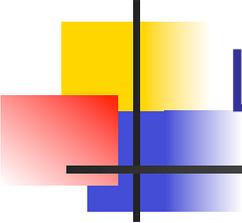


## Studie 3 (Leroy, Pezard, Nandrino, & Beaune, 2005)

---

- psychopathologische Symptome könnten an einer Veränderung in der Art der neuronalen Organisation liegen, eher als an einer stabilen Gehirndysfunktion
- > passt insofern zum Konzept der dynamischen Krankheiten, als dass nicht das ganze System beeinträchtigt ist**

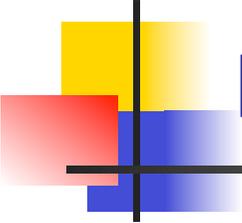
- **Dynamische Krankheit:**
  - Ursprung und Verlauf im Kontext eines dynamischen (offenen) Systems
  - Hauptmerkmal: plötzlicher qualitativer Wechsel im temporalen Muster der physiologischen Variablen
  - Pathologisches Verhalten geht aus gesundem Verhalten über Bifurkation hervor
- **Theoretische** Grundlage: Theorie der dynamischen Systeme  
-> Komplexitätstheorie, Selbstorganisation u. deterministisches Chaos
- **Anwendung** bei psychischen (z. B. Depression, Schizophrenie) und physischen Störungen (z. B. Epilepsie, Kardiologie).



# Literaturverzeichnis

---

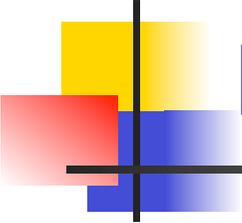
- An der Heiden, U. (1992). Chaos in health and disease – Phenomenology and theory. In W. Tschacher, G. Schiepek & E. J. Bruner (Hrsg.), *Self-organization and clinical psychology* (S. 55-87). Berlin: Springer-Verlag.
- An der Heiden, U. (1999). Dynamische Krankheiten: Neue Perspektiven der Medizin. In K. Mainzer (Hrsg.), *Komplexe Systeme und nichtlineare Dynamik in Natur und Gesellschaft. Komplexitätsforschung in Deutschland auf dem Weg ins nächste Jahrhundert* (S. 247-263). Berlin: Springer-Verlag.
- Bélair, J., Glass, L., an der Heiden, U., & Milton, J. (1995). Dynamical disease: Identification, temporal aspects and treatment strategies of human illness. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 5, 1-7.



# Literaturverzeichnis

---

- Emrich, H., & Hohenschutz, C. (1992). Psychiatric disorders: Are they „Dynamical diseases“? In W. Tschacher, G. Schiepek & E. J. Bruner (Hrsg.), *Self-organization and clinical psychology* (S. 204-211). Berlin: Springer-Verlag.
- Leroy, F., Pezard, L., Nandrino, J. L., & Beaune, D. (2005). Dynamical quantification of schizophrenic speech. *Psychiatry Research*, *133*, 159-171.
- Strunk, G. (n.d.f.). Systemisches Denken. Gefunden am 13.4.2014, auf [http://www.complexity\\_research.com/pdf/Seminare/Systemisches\\_Handout\\_Teil1.pdf](http://www.complexity_research.com/pdf/Seminare/Systemisches_Handout_Teil1.pdf)
- Tschacher, W. (1997). *Prozessgestalten*. Göttingen: Hogrefe.



# Literaturverzeichnis

---

Tschacher, W., & Junghan, U. (2009). In S. J. Guastello, M. Koopmans & D. Pincus (Hrsg.), *Chaos and complexity in psychology. The theory of nonlinear dynamical systems* (S. 307-334). New York: Cambridge University Press.

Tschacher, W., Scheier, C., & Hashimoto, Y. (1997). Dynamical analysis of schizophrenia courses. *Biological Psychiatry*, 41, 428-437.