



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)



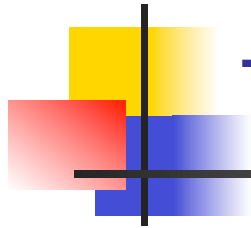
Unterschiede zu herkömmlichen Krankheitskonzepten

- 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
- 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.