

Embodiment-basierte Forschung in Psychotherapie und Psychopathologie (4) von der Zeitreihe zum Attraktor

Seminar FS 2019

wolfgang.tschacher@upd.unibe.ch

<http://www.exp.unibe.ch/>

<http://www.embodiment.ch>

Dynamisches System

ist alles was sich mit der Zeit verändert.
Der Psychotherapieprozess ist ein DS.

Wie messen wir ein DS? ...durch die
Erhebung einer oder mehrerer
Zustandsvariablen x über die Zeit hinweg
→ *Zeitreihe*

Wie modellieren wir ein DS? ...durch die
Muster und Regeln, die der Zeitreihe
unterliegen

→ *dx/dt , Attraktor, Synchronie*

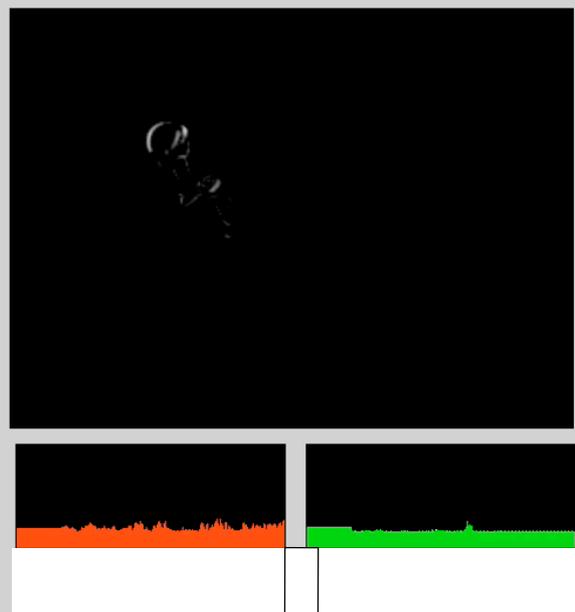
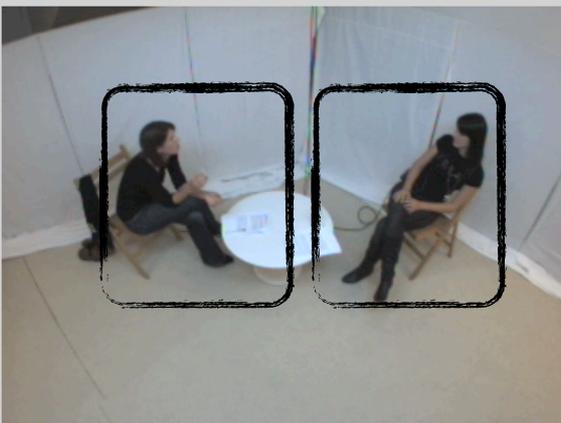
Tschacher & Haken (2019). The
process of psychotherapy – Causation
and chance. Springer

Zeitreihe

Hochaufgelöste Daten werden zunehmend verfügbar. Vor allem nonverbale Daten (embodied cognition).

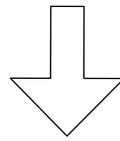
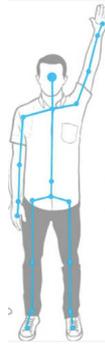
- Körperbewegung, Verhalten
- physiologische Prozesse

motion capture (Bewegung MEA)



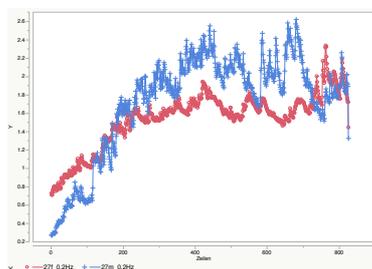
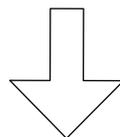
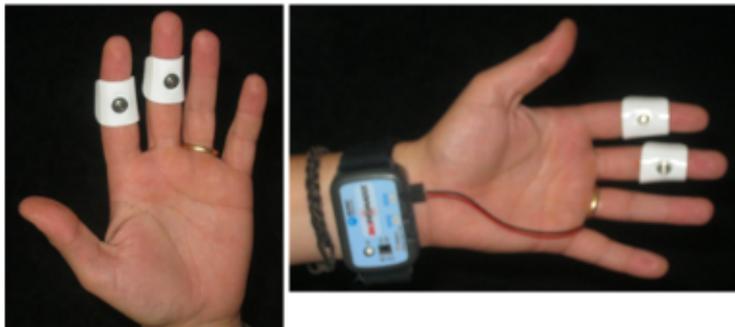
hochaufgelöste Zeitreihen

oder motion capture via Kinect...

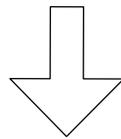


hochaufgelöste Zeitreihen

oder physiologische Prozesse...



oder zentralnervöse Prozesse...

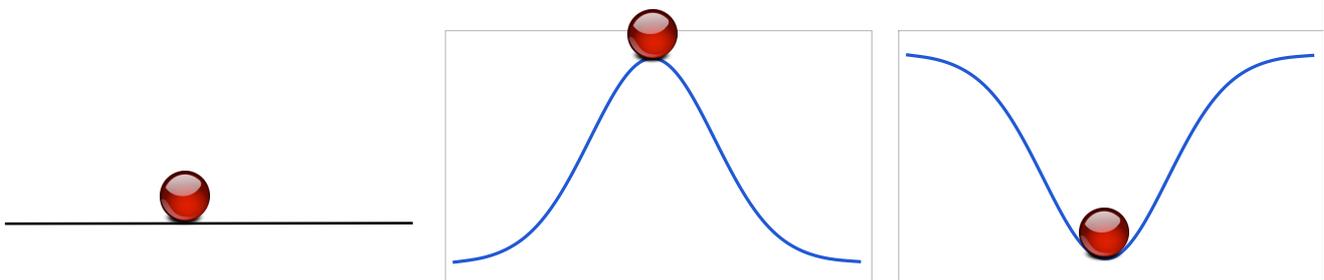


hochaufgelöste Zeitreihen

Attraktoren (steady states)

wenn sich das DS nicht mehr ändert:

$$dx/dt = 0$$

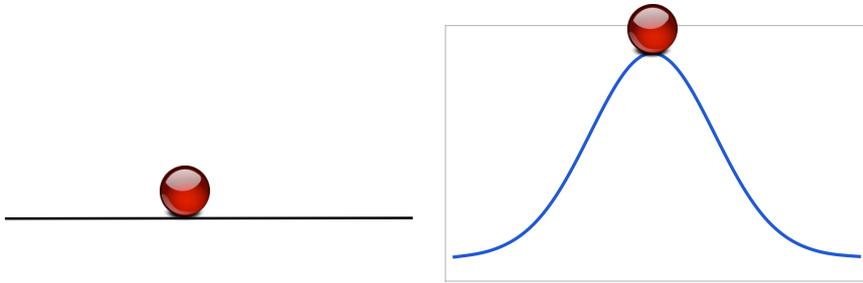


blaue Linie repräsentiert die freie Energie des DS, seine Potentialfunktion

Attraktoren (steady states)

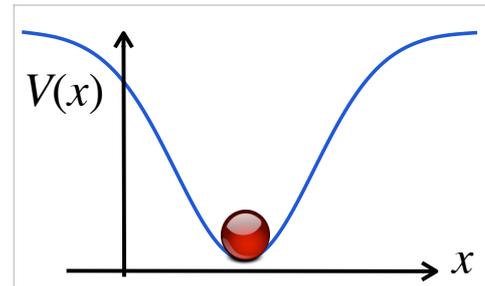
wenn sich das DS nicht mehr ändert:

$$dx/dt = 0$$



Attraktor: der steady state ist **stabil!**

$$V(x) = \text{minimum}$$



Tschacher & Haken (2019). The process of psychotherapy – Causation and chance. Springer

Attraktoren

Wie kann man die Potentialfunktion $V(x)$ aus empirischen Daten (d.h. aus Zeitreihen) ableiten?

Tschacher & Haken (2019). The process of psychotherapy – Causation and chance. Springer

Attraktoren

eine web-basierte Applikation zur Berechnung von $V(x)$ – Attraktor – und $Q(x)$ – Entropiequellen – der "Fokker-Planck calculator"
<https://embodiment.ch>

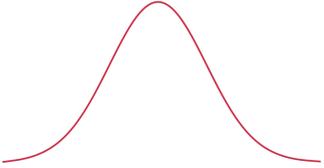
Input: gemessene Zeitreihe

Output: $V(x)$ und $Q(x)$

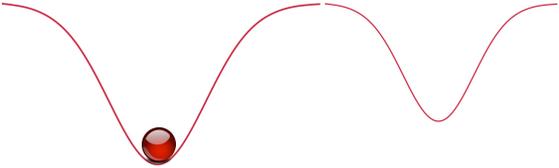
Die Fokker-Planck-Gleichung modelliert die Wahrscheinlichkeit von Veränderung durch einen deterministischen plus einen stochastischen Term: "Causation + Chance"

Tschacher & Haken (2019). The process of psychotherapy – Causation and chance. Springer

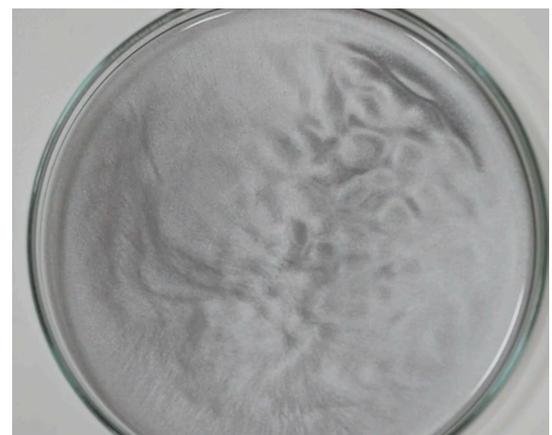
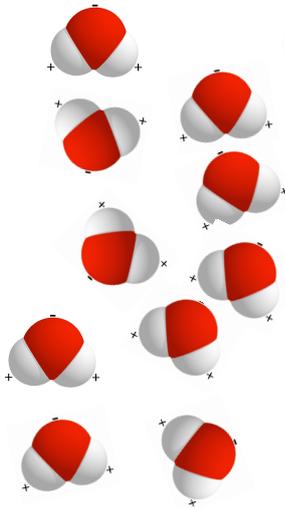
Determinismus und Zufall in einem dynamischen System

	Determinismus	Zufall
sichtbar als:	Trends, Wirken von Kräften, Vorhersagbarkeit	Varianz, Nichtvorhersagbarkeit, Diffusion von Strukturen
Beispiele:	Wachstum, Synchronie, Regeln, Abgrenzung, Differenzierung	Zerfall, Gleichverteilung, Ununterscheidbarkeit
p -Verteilung:		
Potential:		

Selbstorganisation in einem dynamischen System

Prämisse:	Komplexität, offene (ökologische) Systeme mit Kontext, fern vom Gleichgewicht
sichtbar als:	Bildung von neuen Strukturen, Musterbildung (d.h. geordnete Komplexität)
Beispiele:	Evolution von Wachstum, Synchronie, Regeln, Abgrenzung, Differenzierung
p -Verteilung:	Bildung neuer Verteilungsformen
Potential:	neue / andere Attraktoren 

Selbstorganisation in einem dynamischen System



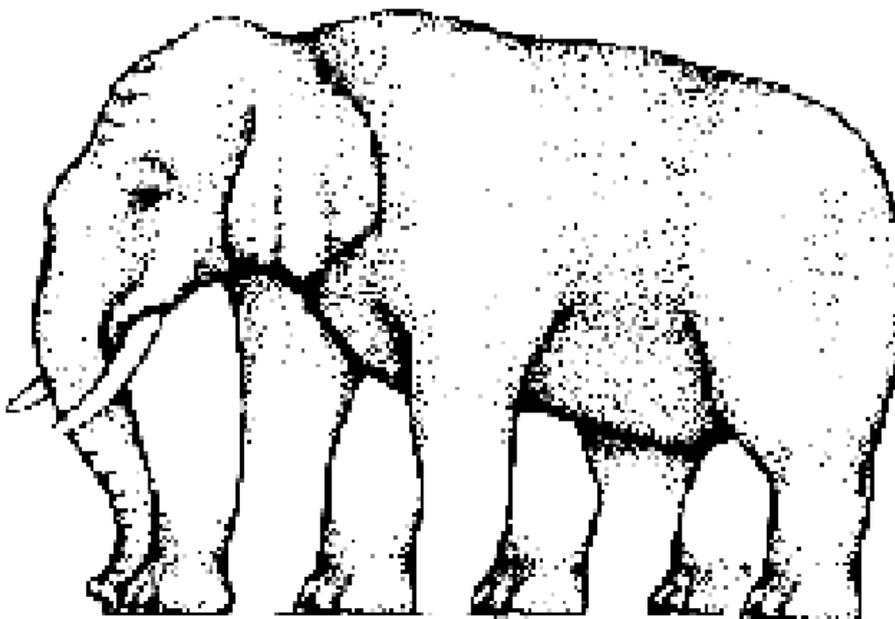
Selbstorganisation in einem psychologischen dynamischen System

Gestaltgesetze:

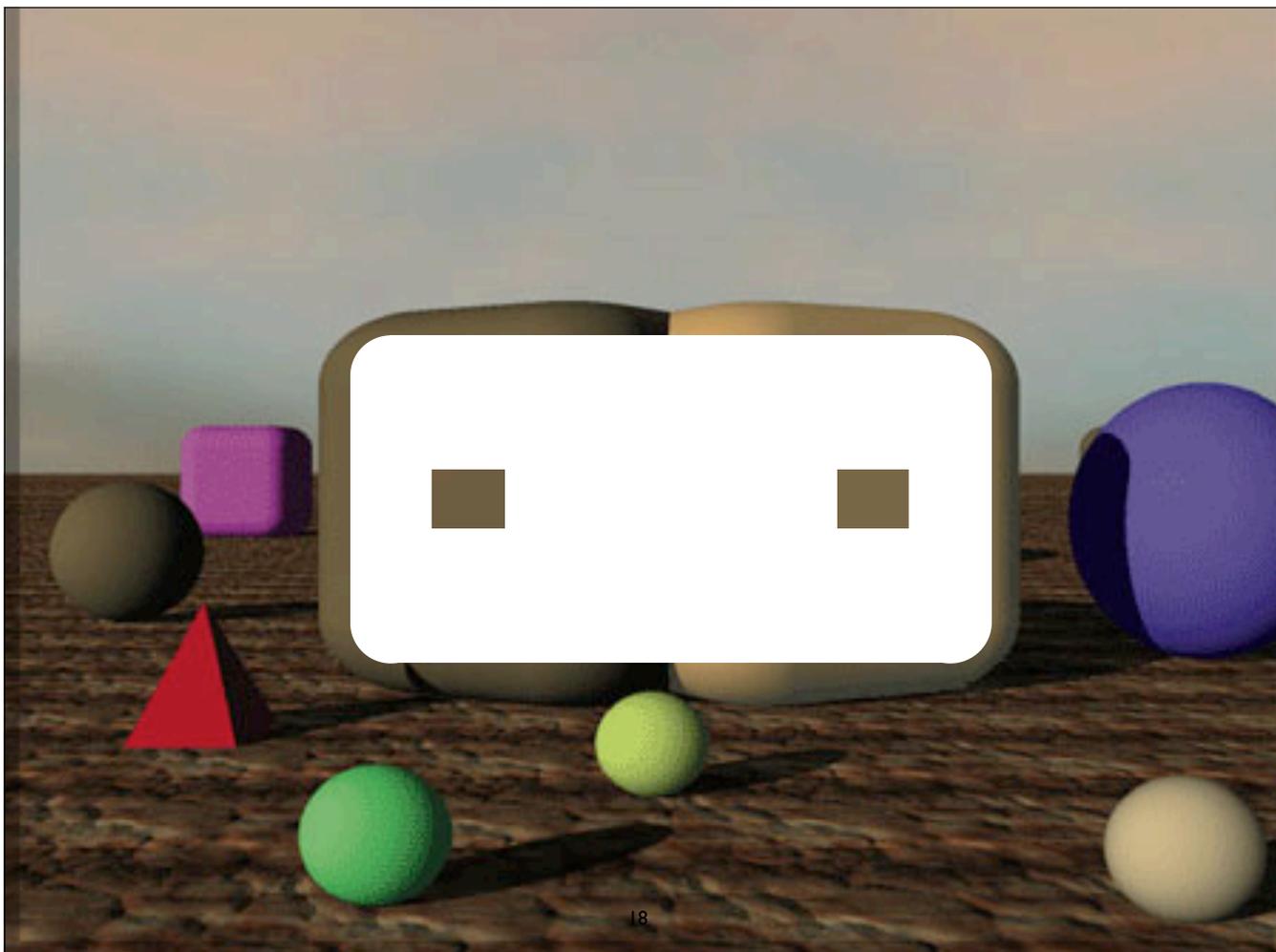
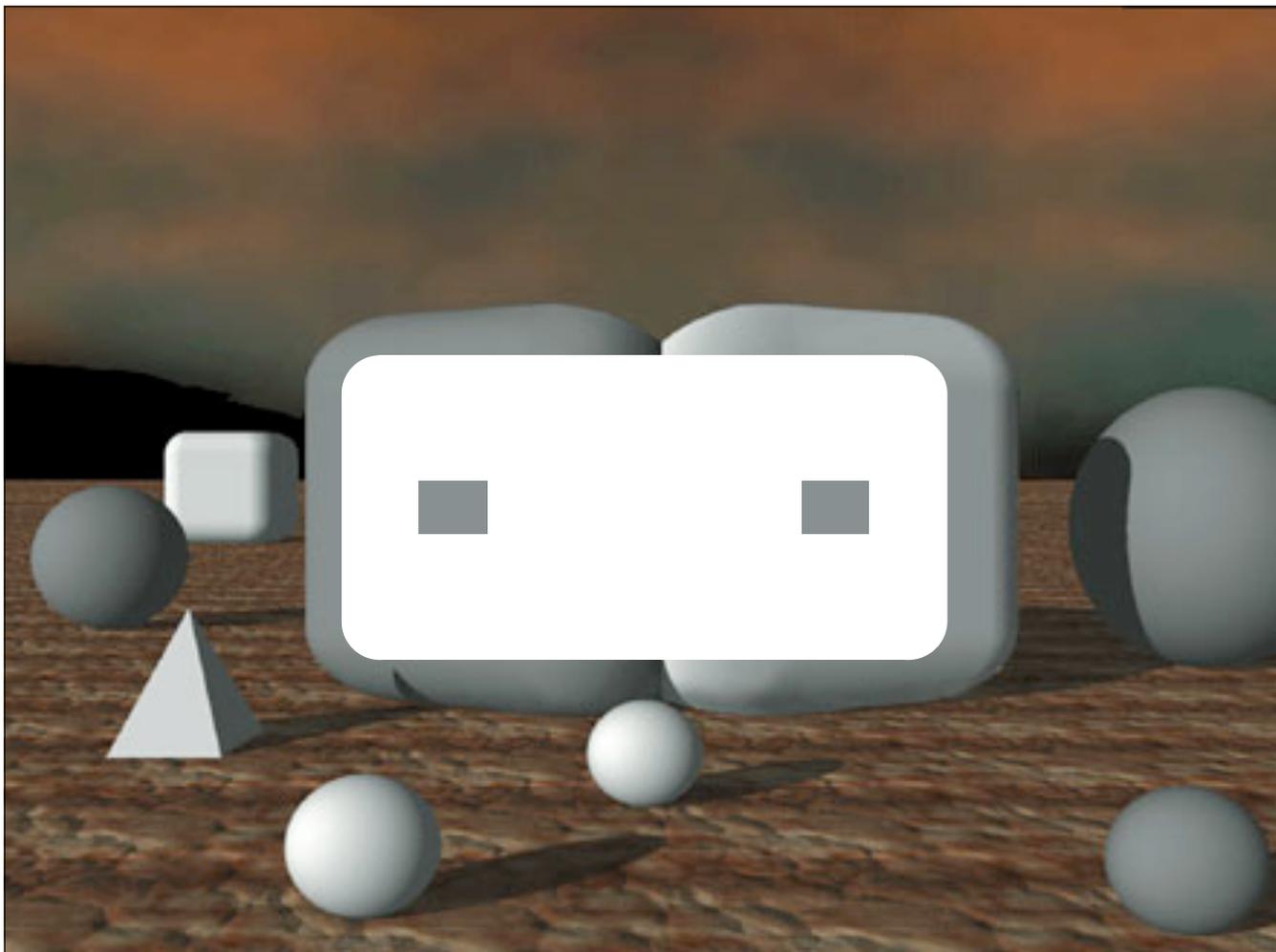
Elemente werden automatisch nach gewissen Regeln *gruppiert* (Wertheimer, 1923)

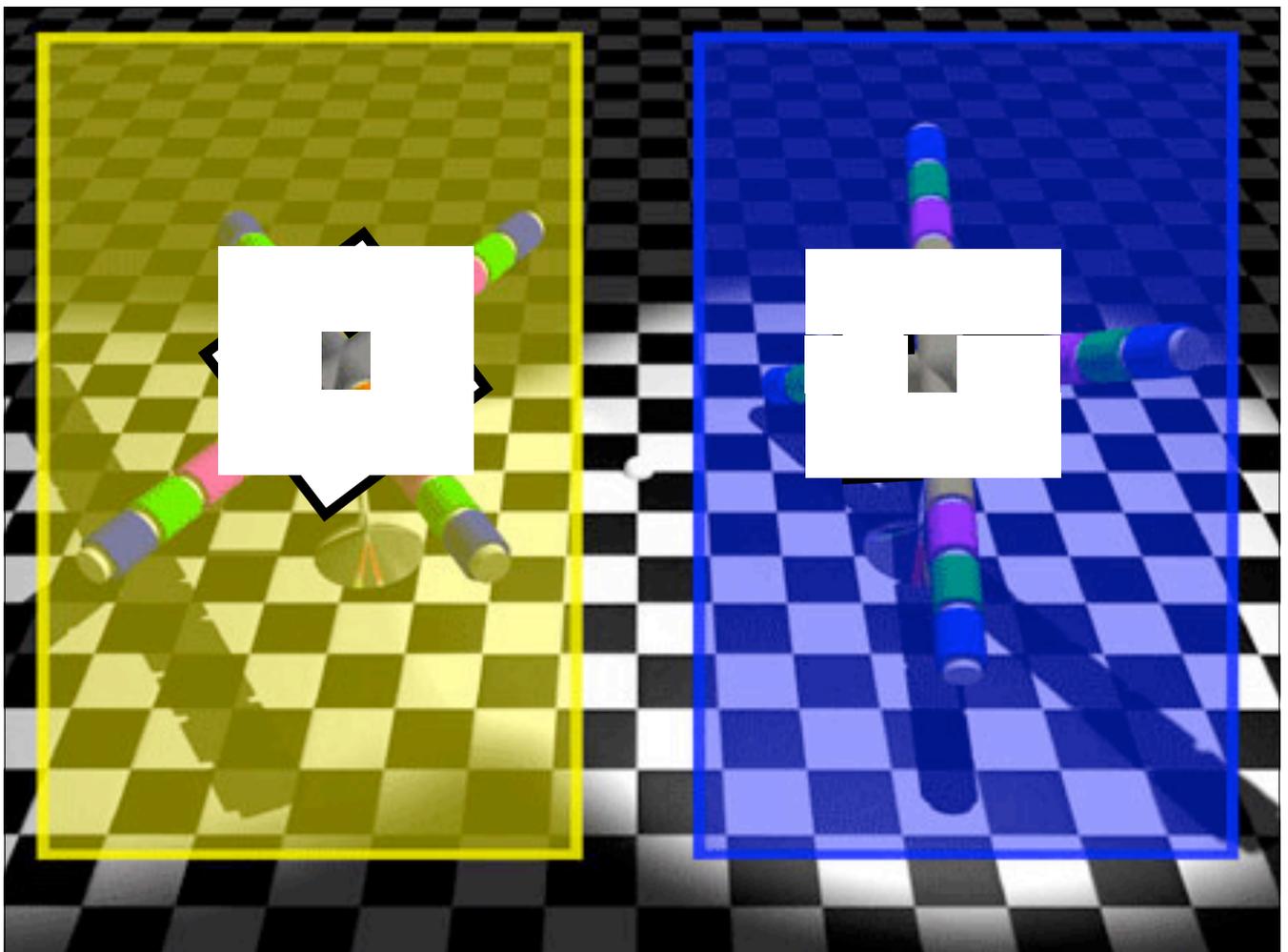
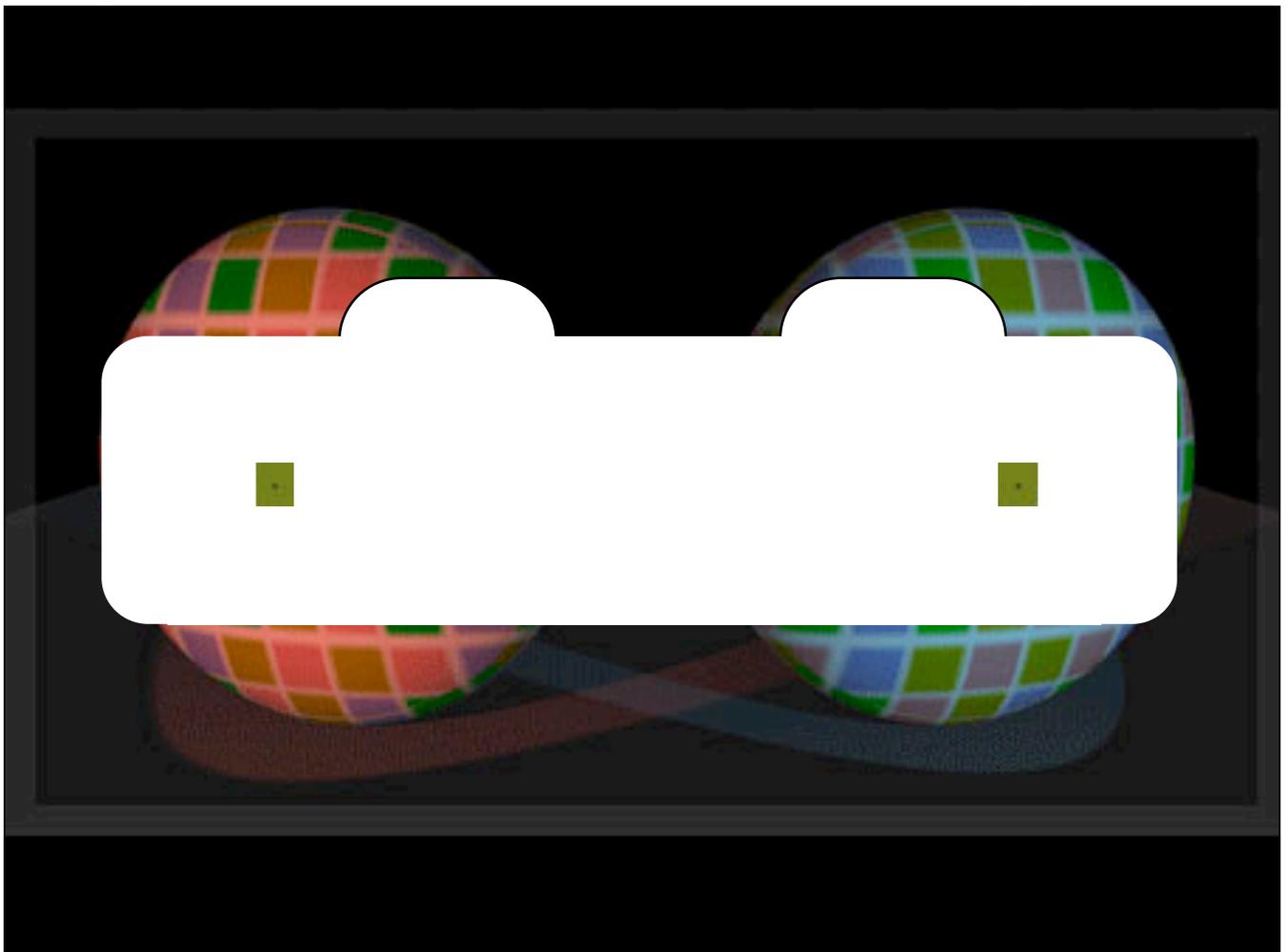
- Gesetz der Nähe
- Gesetz der Ähnlichkeit
- Gesetz des gemeinsamen Schicksals

usw.

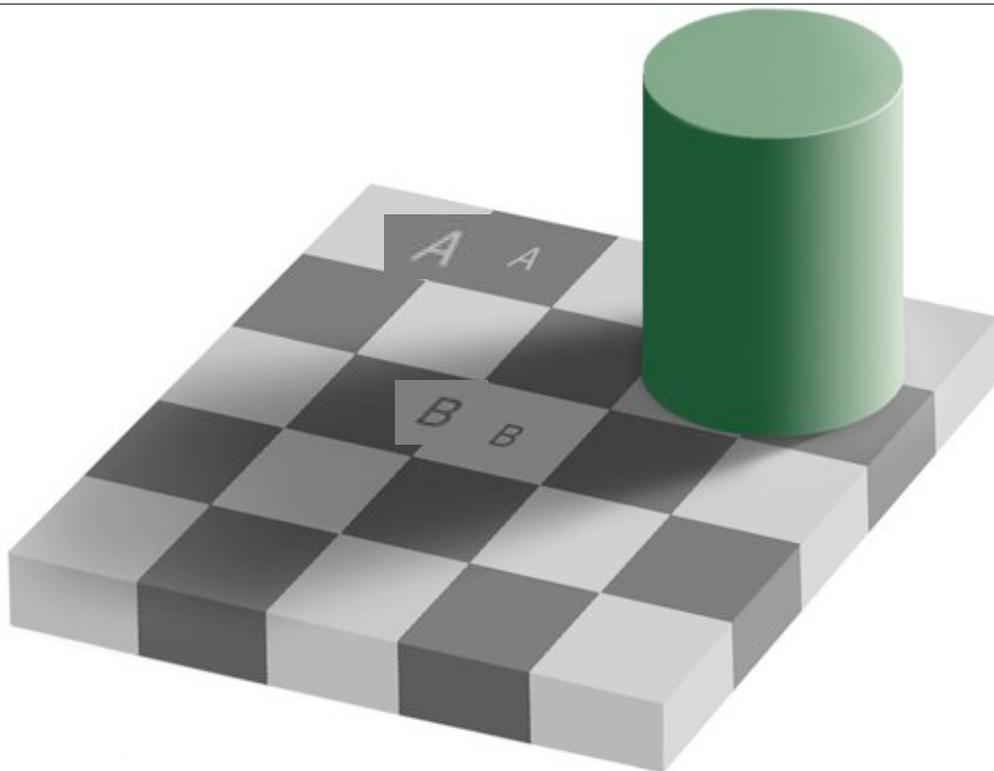
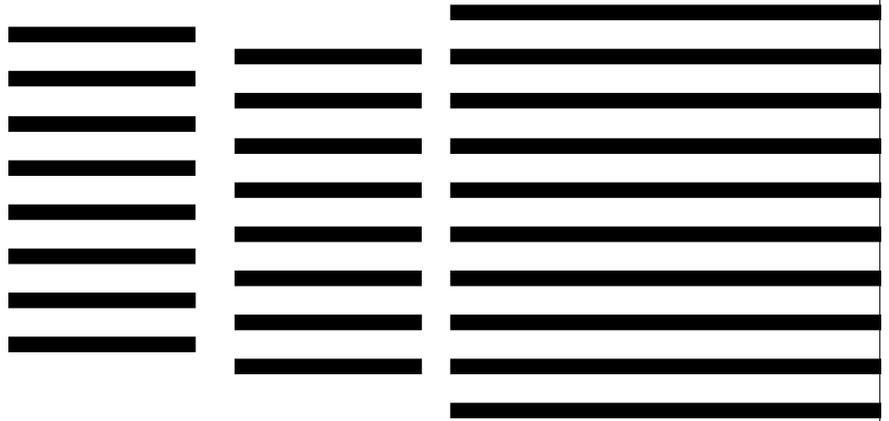
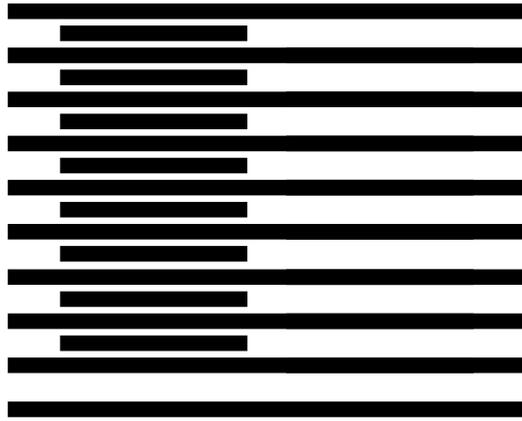


Elefanten haben genau 4 Beine





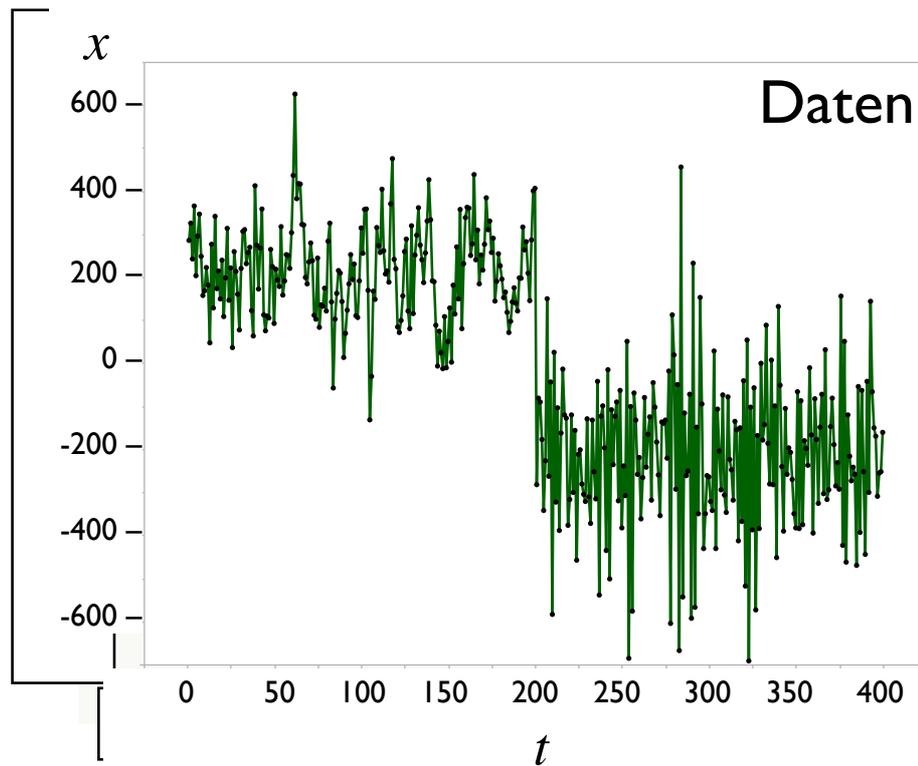
welches Blau ist dunkler?



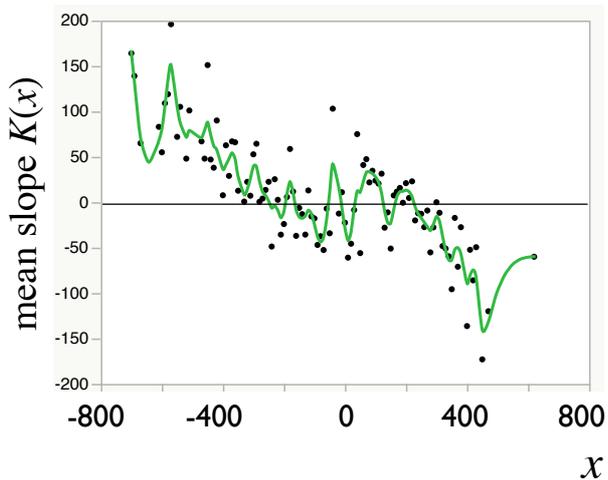
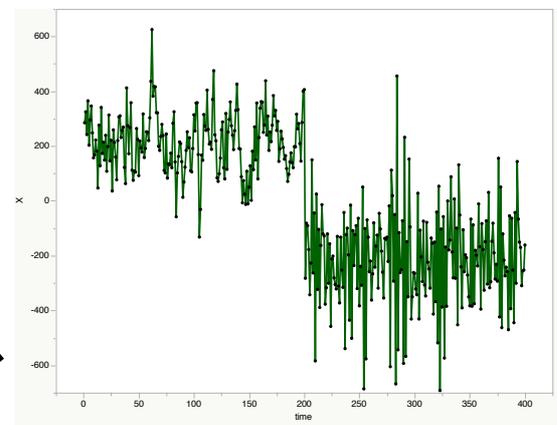
Welches Feld ist
dunkler: Feld A oder
Feld B?



Beispiel einer Zeitreihe von Variable x in Zeit t

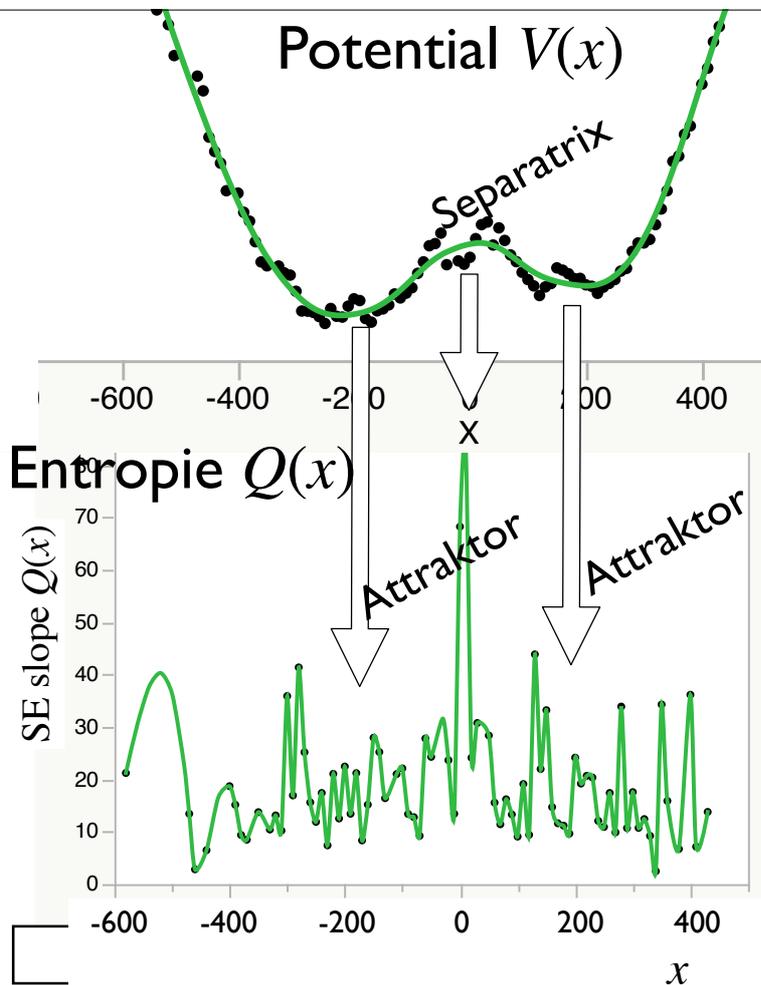
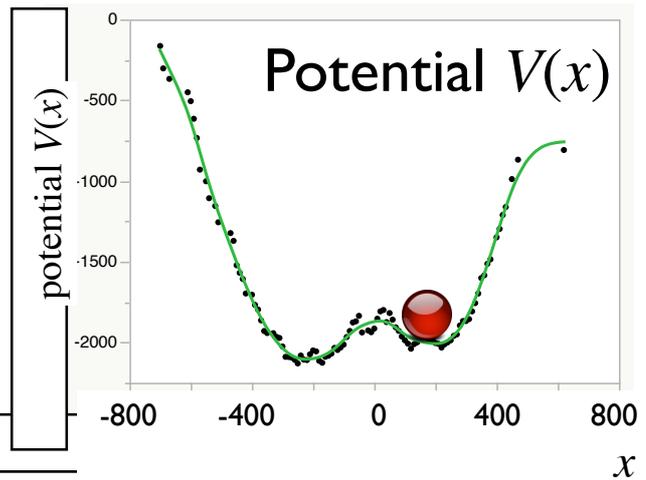
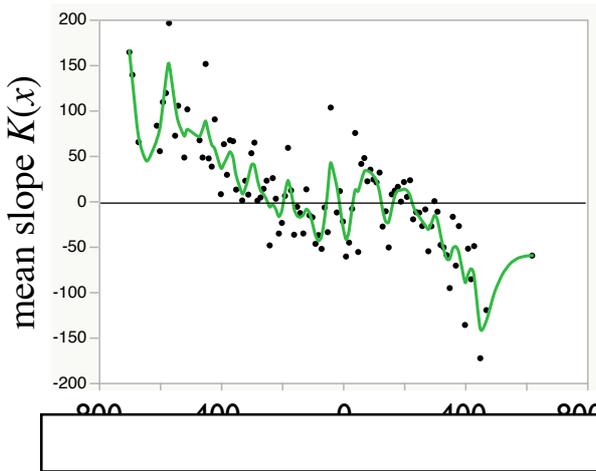


aus der Dynamik $x(t)$
berechnet man die
mittlere Steigung (also
die deterministische
Tendenz) für jedes x



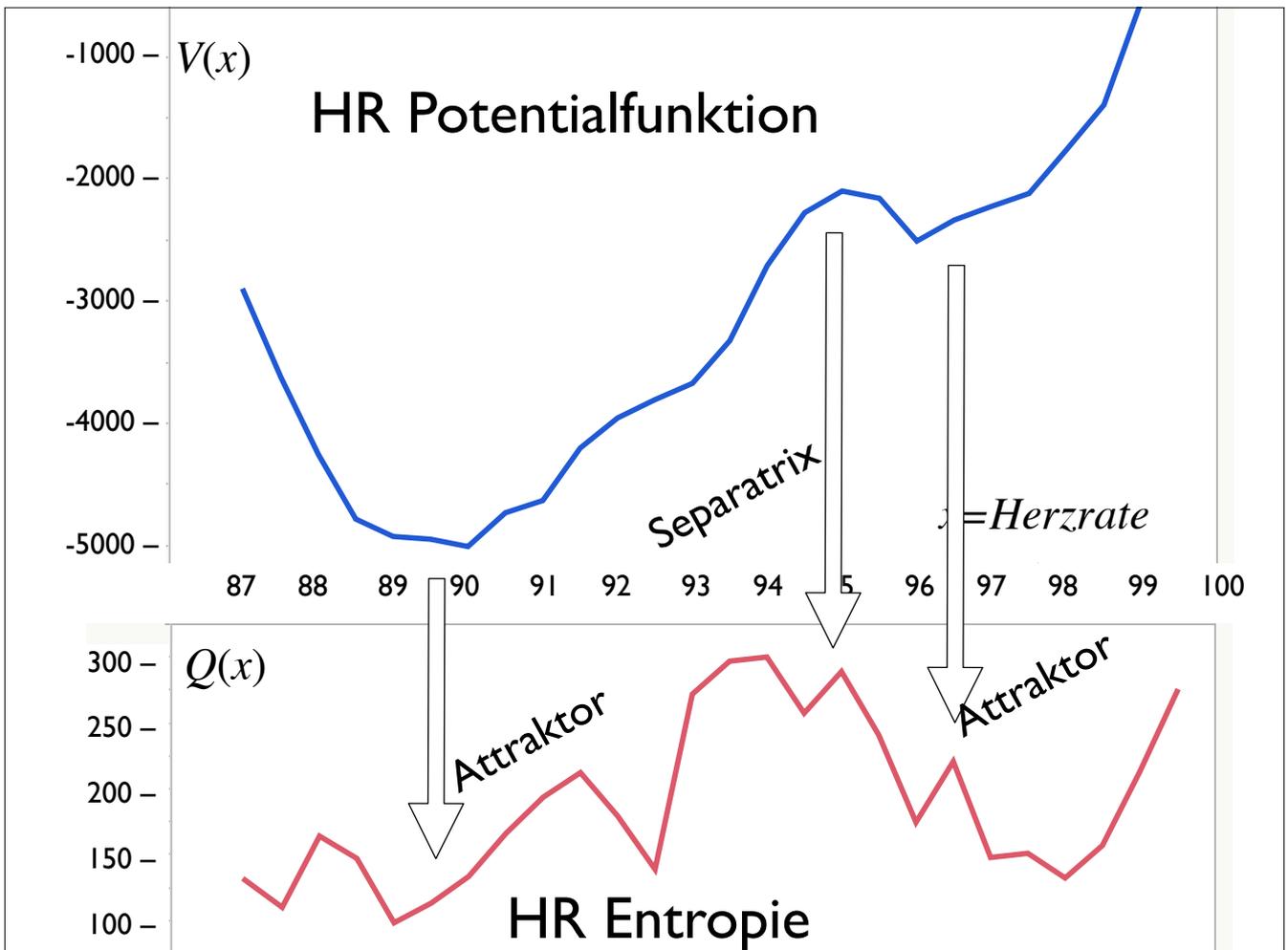
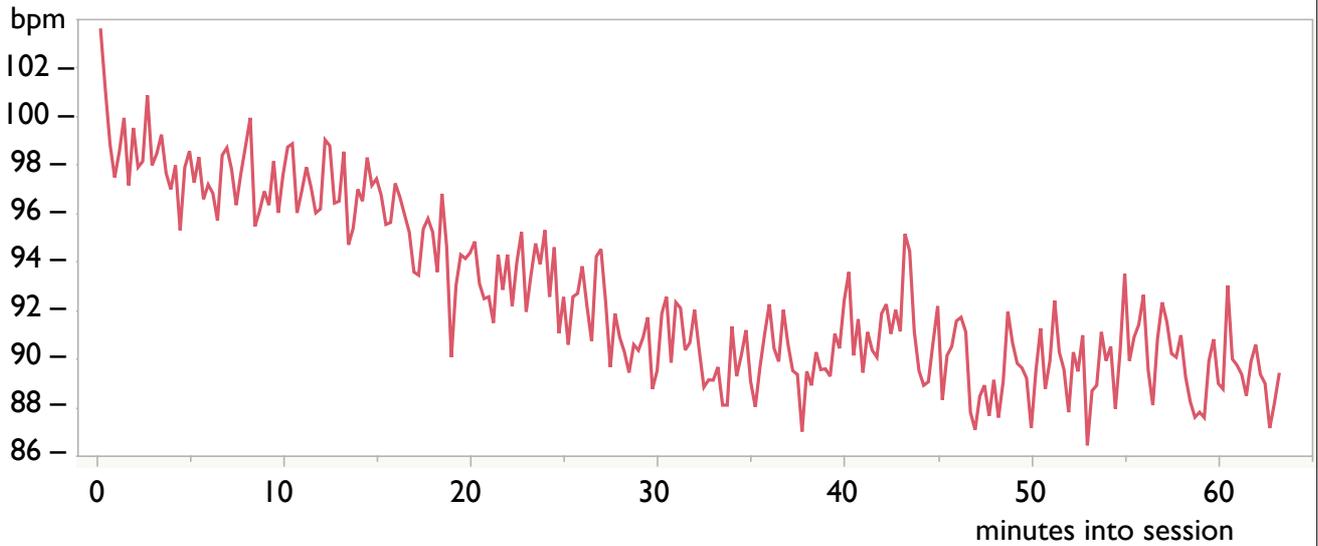
aus der Dynamik $x(t)$ berechnet man die mittlere Steigung (also die deterministische Tendenz) für jedes x

durch schrittweise Integration dieser Mittelwerte entsteht die Potentialfunktion. Hier hat das DS $x(t)$ zwei Attraktoren



zugleich wird das Ausmass der Zufallsprozesse bestimmt – wo sind Quellen von Entropie?

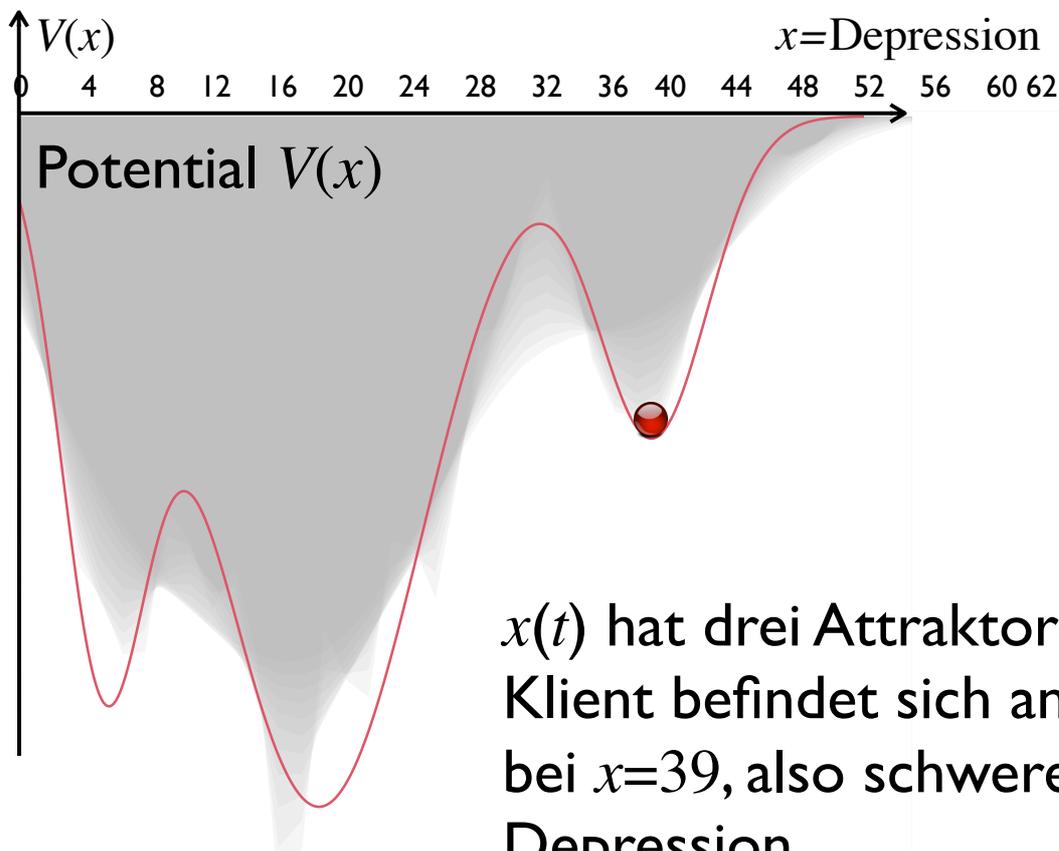
Beispiel einer Zeitreihe der Herzrate HR eines Klienten in 64 Minuten Psychotherapie



Simulationsbeispiel: Therapie kann die Attraktorlandschaft verändern

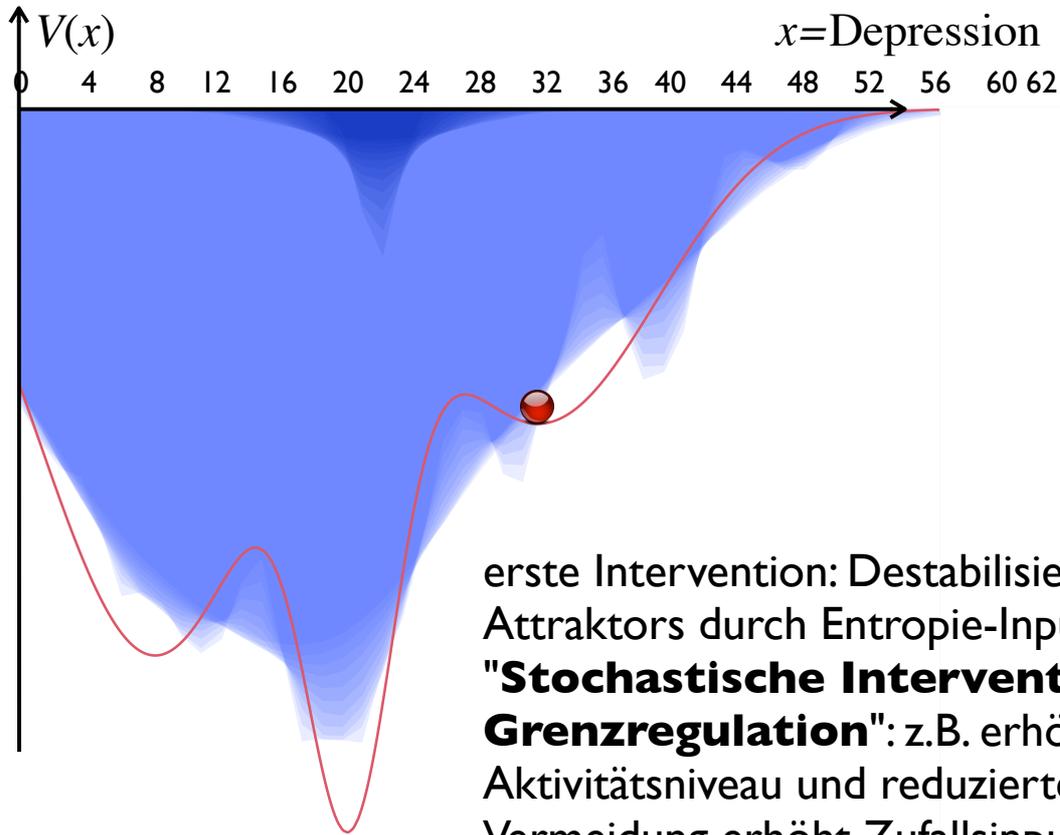
angenommen, wir haben die Depression eines Klienten über die Zeit erhoben (z.B. durch EMA = ecological momentary assessment). Die Werte $x(t)$ bedeuten BDI-Werte: minimale Depression ($x < 14$), schwere ($29 < x < 63$).

Die Depressionszeitreihen werden in die Potentialfunktion transformiert, somit die Attraktorlandschaft des Klienten dargestellt:



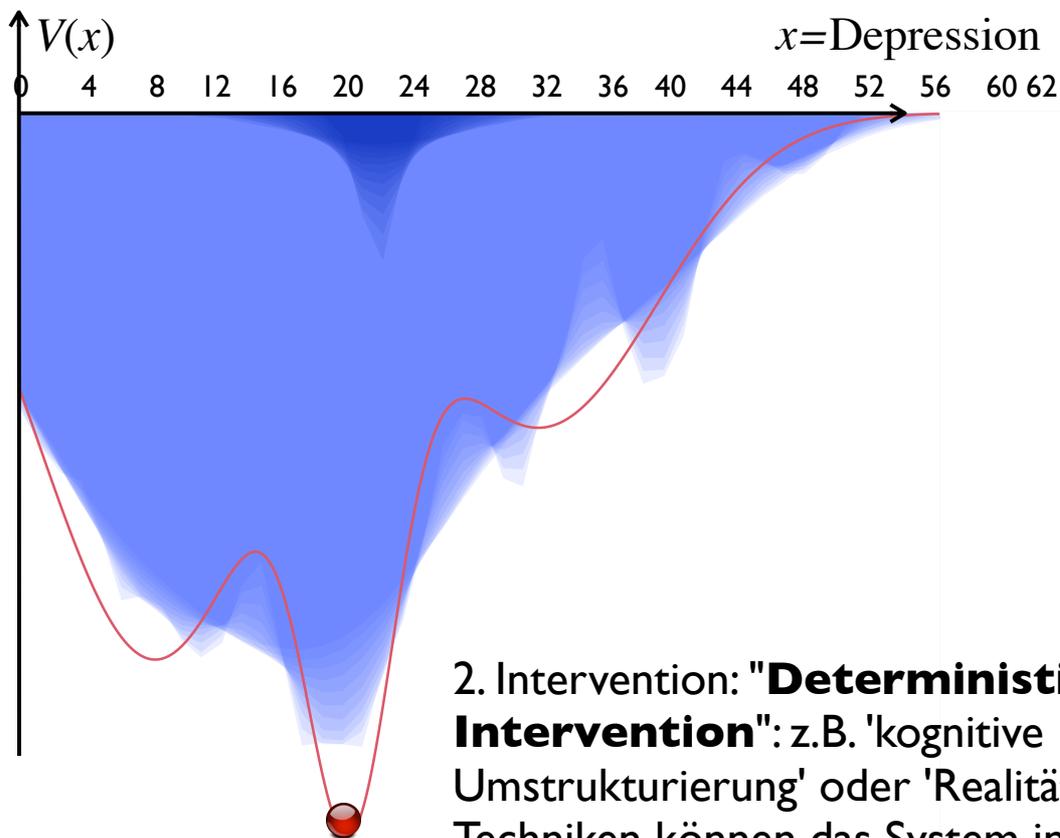
$x(t)$ hat drei Attraktoren, Klient befindet sich anfangs bei $x=39$, also schwere Depression

0

1

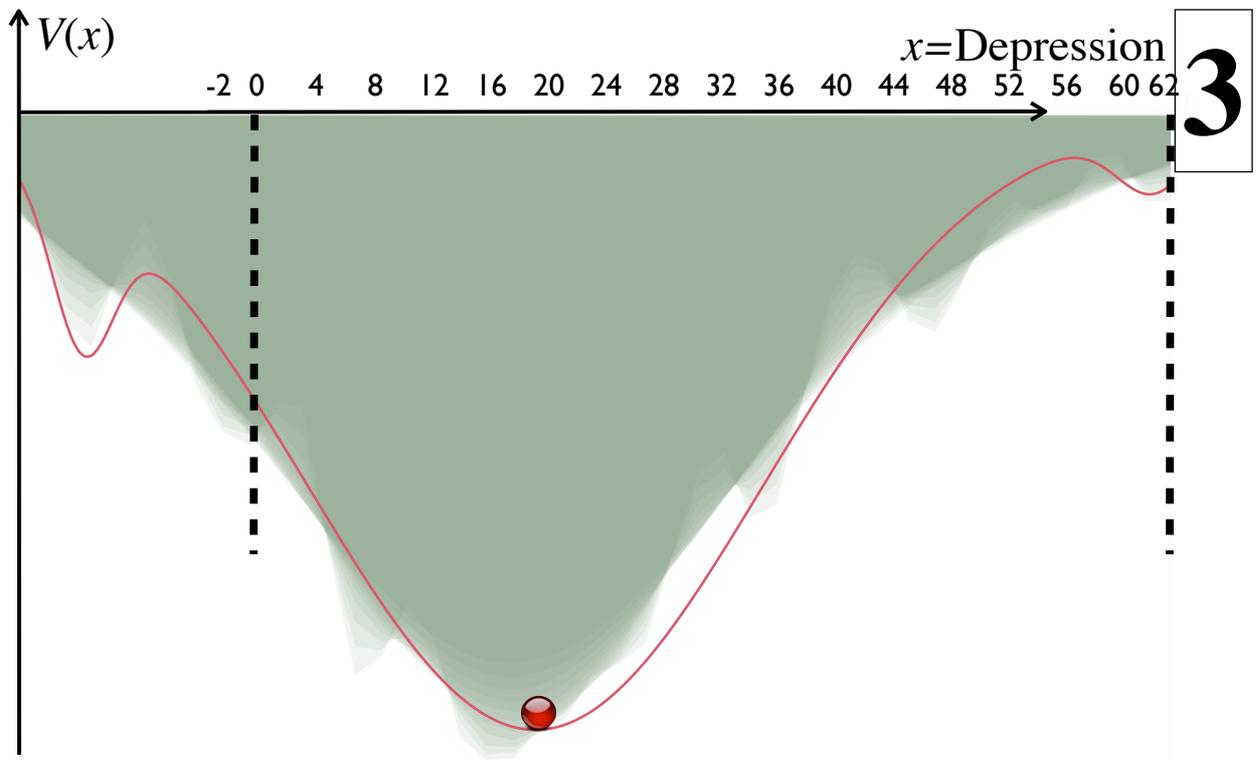
Tschacher & Haken (2019). The process of psychotherapy – Causation and chance. Springer

erste Intervention: Destabilisieren des Attraktors durch Entropie-Input
"Stochastische Intervention/ Grenzregulation": z.B. erhöhtes Aktivitätsniveau und reduzierte Vermeidung erhöht Zufallsinputs auf alle Regionen der Attraktorlandschaft.
 Klient jetzt bei $x=32$, gleicher Attraktor

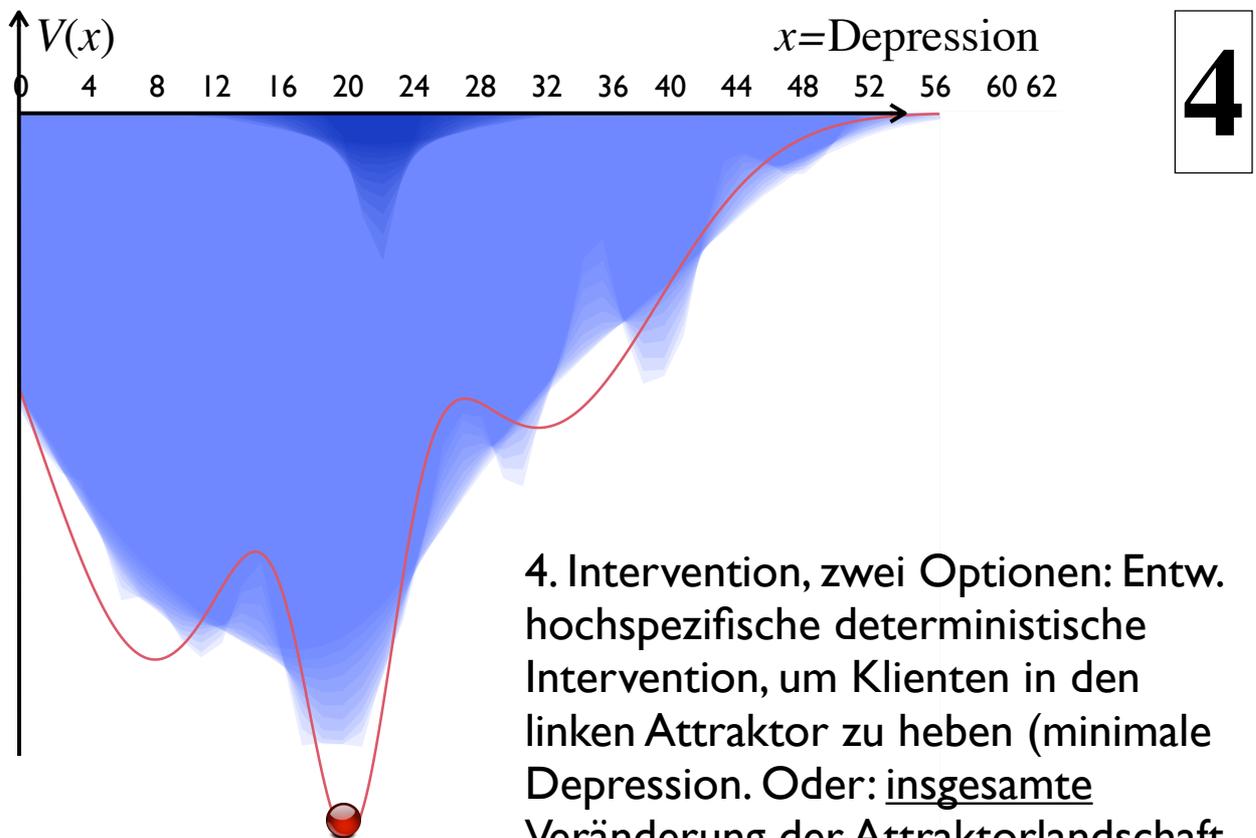
2

Tschacher & Haken (2019). The process of psychotherapy – Causation and chance. Springer

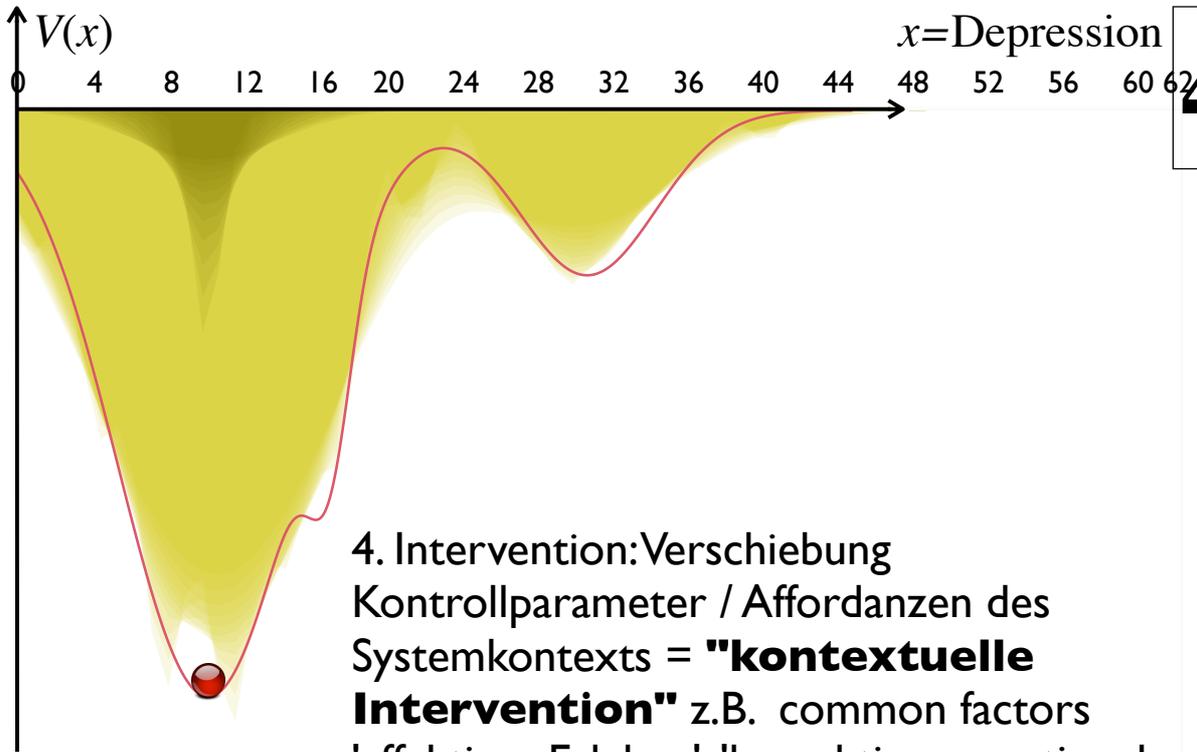
2. Intervention: **"Deterministische Intervention"**: z.B. 'kognitive Umstrukturierung' oder 'Realitätstest': Techniken können das System in den stabileren mittleren Attraktor stossen.
 Klient jetzt $x=20$, mässige Depression



3. Intervention: weitere Destabilisierung durch Entropie-Input "**Stochastische Intervention**". Klient aber weiter bei $x=20$, mässige Depression, deshalb keine geeignete Intervention!

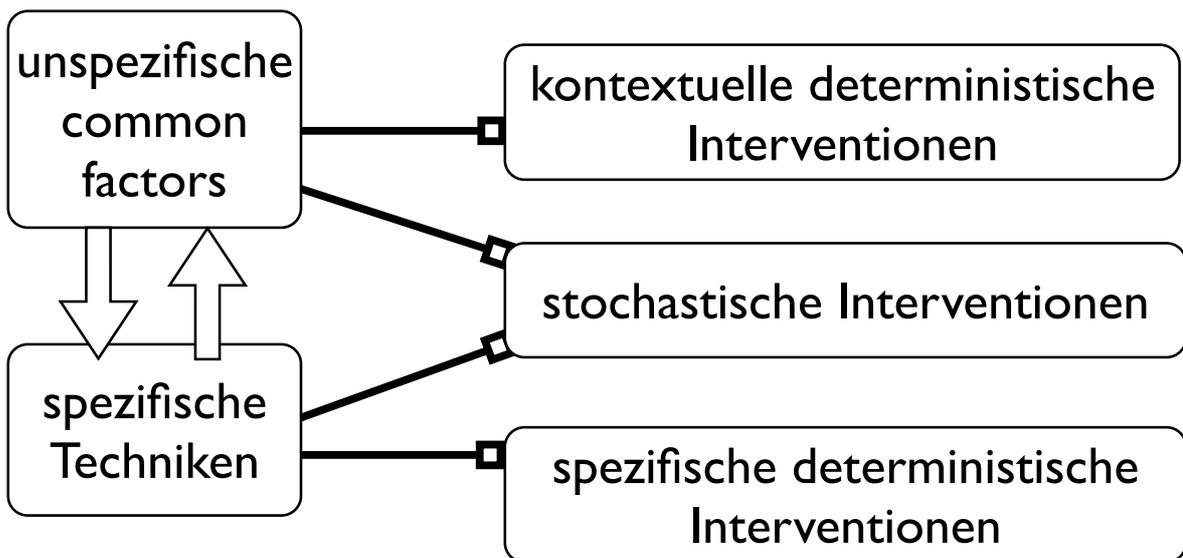


4. Intervention, zwei Optionen: Entw. hochspezifische deterministische Intervention, um Klienten in den linken Attraktor zu heben (minimale Depression. Oder: insgesamte Veränderung der Attraktorlandschaft so dass der gesunde Attraktor der stabilste wird.



4. Intervention: Verschiebung
 Kontrollparameter / Affordanzen des
 Systemkontexts = **"kontextuelle
 Intervention"** z.B. common factors
 'affektives Erleben', 'korrektives emotionales
 Erleben', 'Ressourcenaktivierung', 'Selbst-
 wirksamkeit'.
 Klient remittiert

drei Typen von Interventionen:



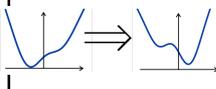
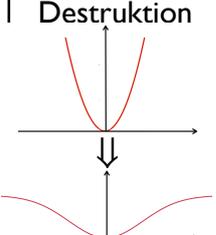
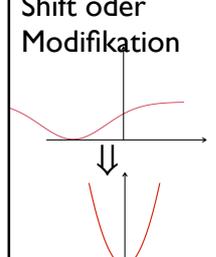
	Psychotherapieforschung	Einfluss auf Attraktor	Einfluss auf Zustand	VT	Psa	HPT	SPT
Causation: kontextuelle Interventionen	Allgemeine Wirkfaktoren ("contextual model")	Neue Musterbildung 	Qualitativer Wandel, Musterbildung Phasenübergang	—	✓	✓	✓
Chance: stochastische Inputs	- Grenzregulation - Filtern. Einige Wirkfaktoren und Techniken	Destruktion 	Expansion des Zustandsraums	✓ (some approaches)	✓	✓	✓
Causation: deterministische Interventionen	Techniken ("medical model")	Shift oder Modifikation 	Kompression des Zustandsraums	✓	✓	—	✓ (manche Ansätze)

Tabelle 1. Ausgewählte allgemeine Wirkfaktoren und Standardtechniken der Psychotherapie

Allgemeine Wirkfaktoren	Standardtechniken
<ol style="list-style-type: none"> 1. Therapiebeziehung 2. Abschwächung sozialer Entfremdung 3. Erklärungssystem 4. Besserungserwartung 5. Veränderungsbereitschaft 6. Aktive Patiententeilnahme 7. Ressourcenaktivierung 8. Affektives Erleben 9. Freisetzung unterdrückter Emotionen (Katharsis) 10. Problemaktualisierung 11. Desensibilisierung 12. Korrektive emotionale Erfahrung 13. Achtsamkeit 14. Affektregulation 15. Klärung 16. Problemassimilation 17. Kognitive Umstrukturierung 18. Mentalisierung 19. Verhaltensregulation 20. Bewältigungserfahrung 21. Selbstwirksamkeitserwartung 22. Neue Selbstnarration 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kognitive Verhaltenstherapie: <ol style="list-style-type: none"> 1. Positive Verstärkung 2. Reizkonfrontation und Reaktionsverhinderung 3. Rollenspiel 4. Problemlösetraining 5. Realitätstest ▪ Tiefenpsychologische Psychotherapie: <ol style="list-style-type: none"> 6. Freies Assoziieren 7. Therapeutische Abstinenz 8. Übertragungsdeutung 9. Widerstandsdeutung ▪ Humanistische Psychotherapie <ol style="list-style-type: none"> 10. Verbalisieren von Erlebnisinhalten 11. Fokussieren 12. Leerer-Stuhl-Technik 13. Kreativer Ausdruck ▪ Systemische Psychotherapie <ol style="list-style-type: none"> 14. Zirkuläres Fragen 15. Skulptur- und Aufstellungsarbeit 16. Paradoxe Intention 17. Verschreiben von Ritualen 18. Reflektierendes Team ▪ Weitere häufig eingesetzte Standardtechniken <ol style="list-style-type: none"> 19. Progressive Muskelentspannung 20. Biofeedbacktraining 21. Hypnose 22. Beratung

bitte zuordnen!
kontextuell;
stochastisch;
deterministisch

Pfammatter & Tschacher (2016). Klassen allgemeiner Wirkfaktoren der Psychotherapie und ihr Zusammenhang mit Therapietechniken. Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie, 45, 1-13.