

# Leben wir in einer immer komplexer werdenden Welt?

Priv.-Doz. Dr. Dr. Dipl.-Psych. Guido Strunk  
[guido.strunk@complexity-research.com](mailto:guido.strunk@complexity-research.com)  
[www.complexity-research.com](http://www.complexity-research.com)



# Leben wir in einer immer komplexer werdenden Welt?

Priv.-Doz. Dr. Dr. Dipl.-Psych. Guido Strunk

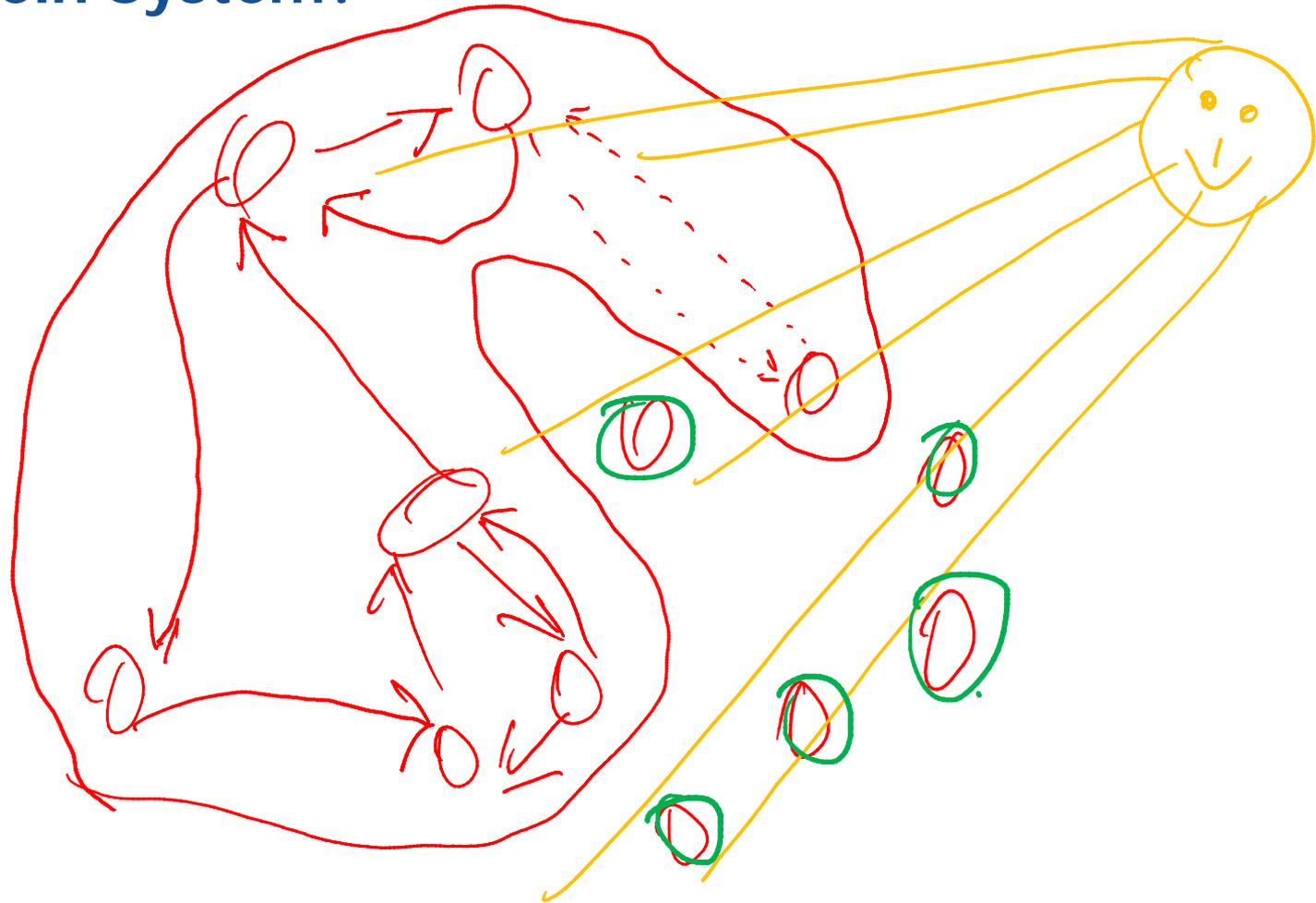
[guido.strunk@complexity-research.com](mailto:guido.strunk@complexity-research.com)

[www.complexity-research.com](http://www.complexity-research.com)

# Roter Faden

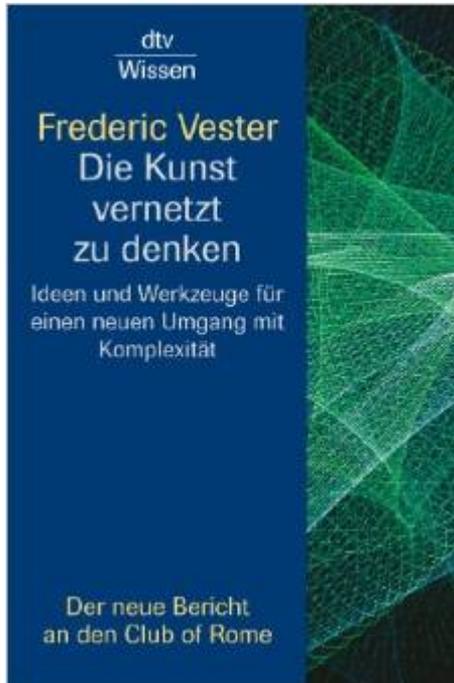
- Alle sagen, dass alles immer komplexer wird.
- Die „alte“ Wissenschaft leugnet die Komplexität bzw. blendet sie aus.
- Management ist angewandte Wissenschaft.
- Das alte „Scientific Management“ beruht auf der „alten“ Wissenschaft.
- Das Management des Komplexen erfordert eine „neue“ Wissenschaft.
- Die „neue“ Wissenschaft beruht auf der Systemtheorie.
- Die Grundbausteine der „mathematischen/quantitativen“ Systemtheorien sind:
  - Lineal vs. nicht-lineal.
  - Positives Feedback.
  - Negatives Feedback
  - Verzögerungen
  - Nichtlinearität

# Was ist ein System?



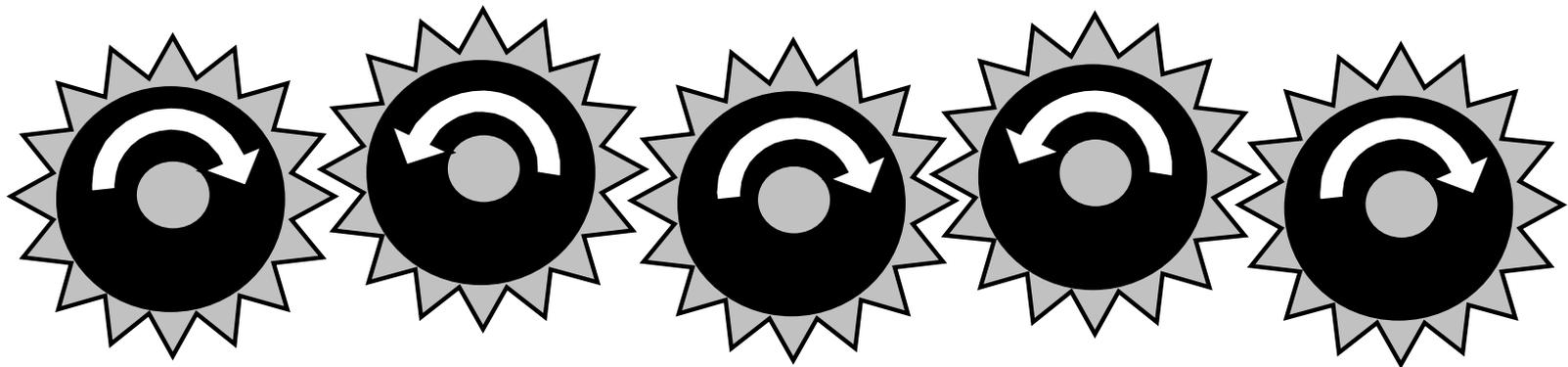
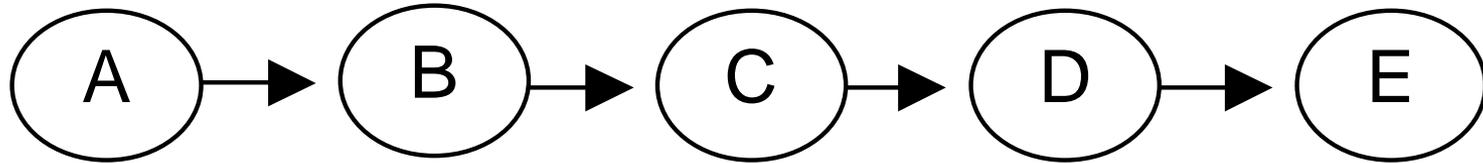
  
Komplexe Welt

# Systeme erfassen mit dem Papiercomputer



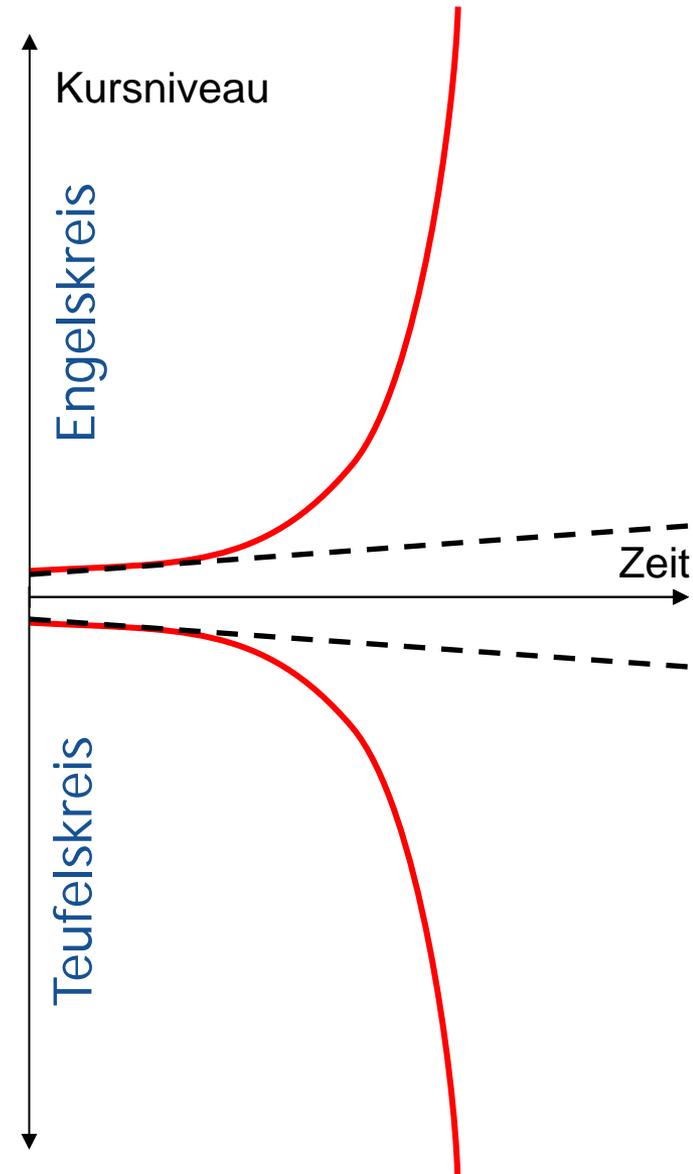
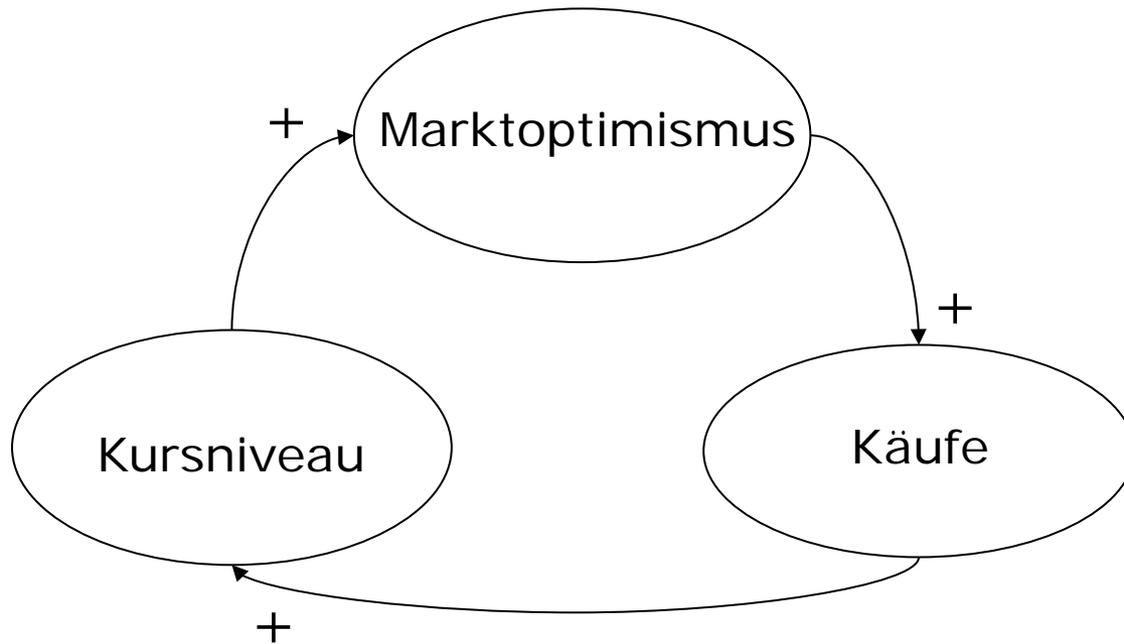
Vester, F. (1999, bzw. als Taschenbuch 2002) Die Kunst vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt

# Einfache lineale Systeme: Schuldzuweisung!

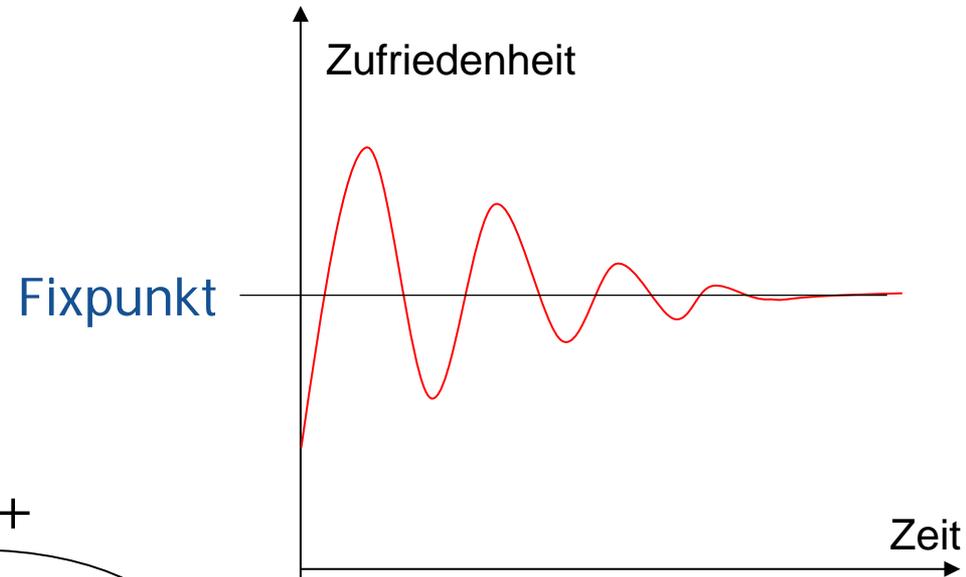
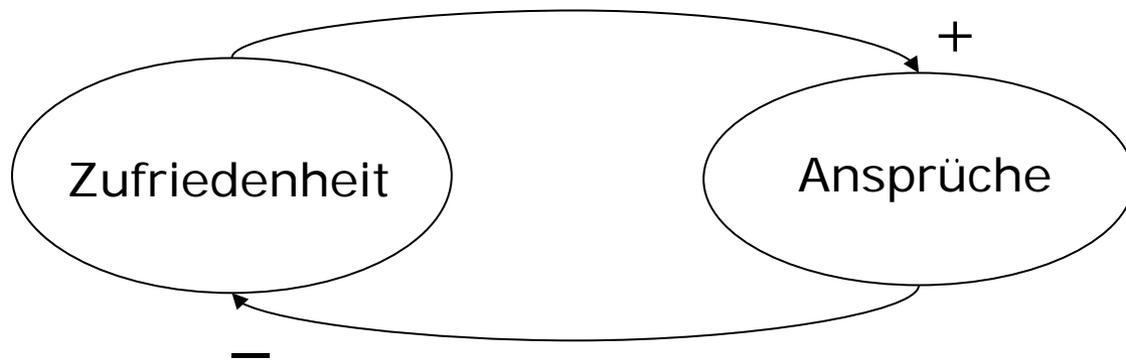


**Lineales System**

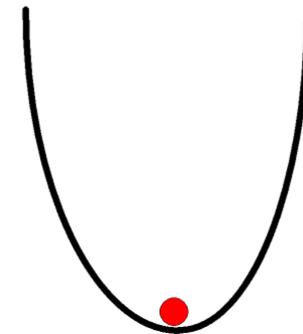
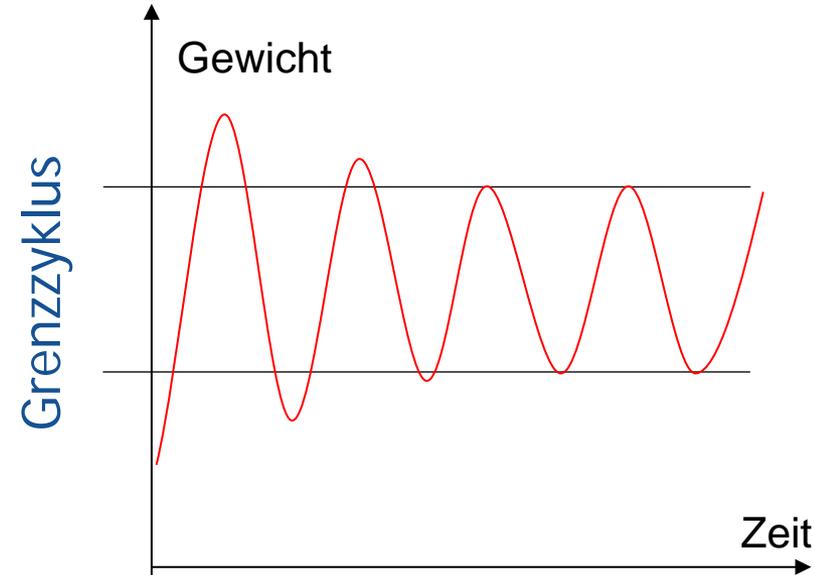
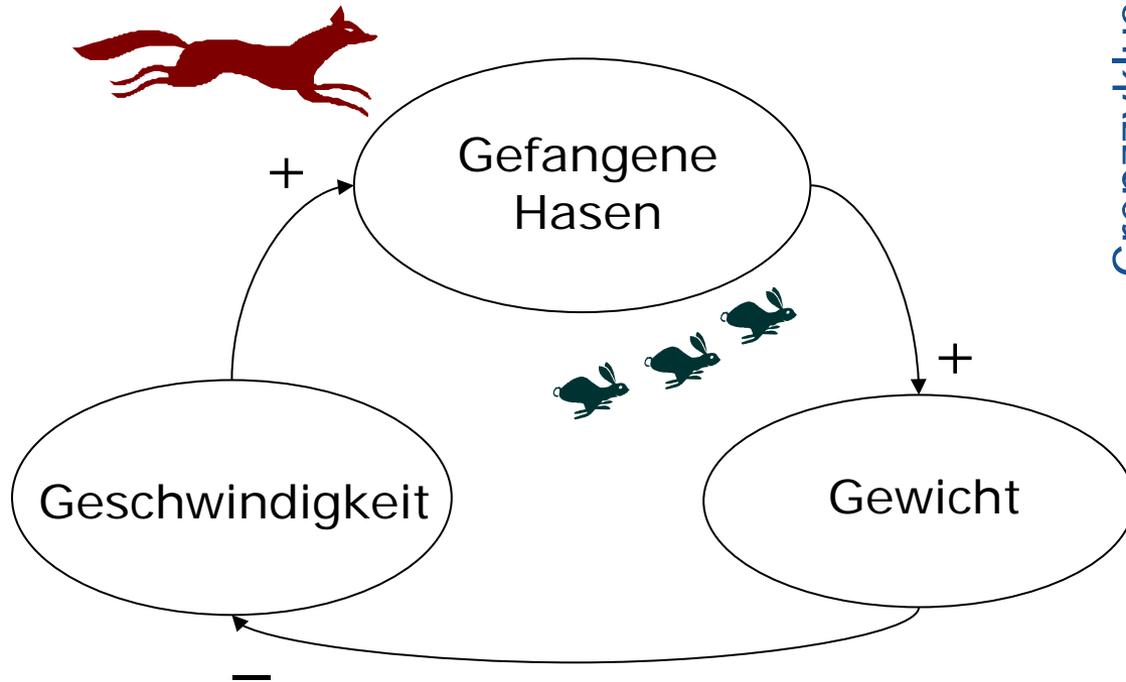
# Positives Feedback (Beispiel)



# Negatives Feedback (Beispiel 1)

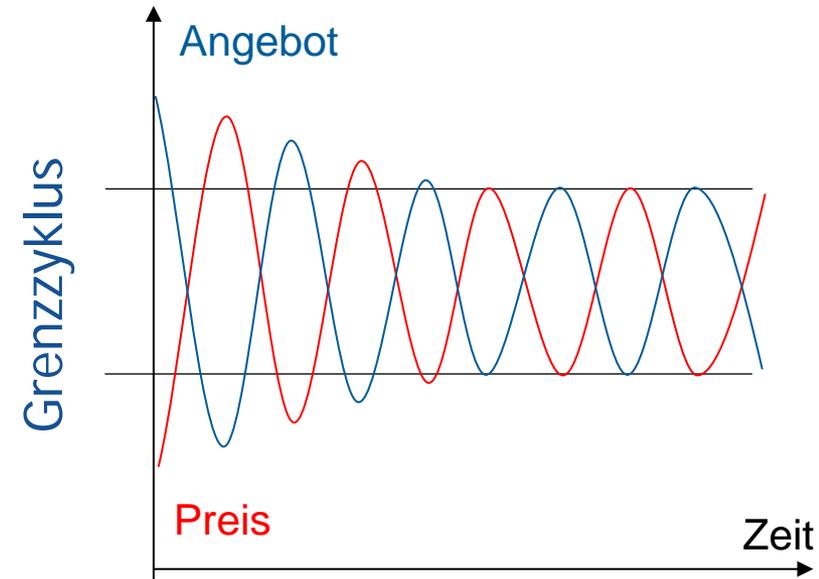
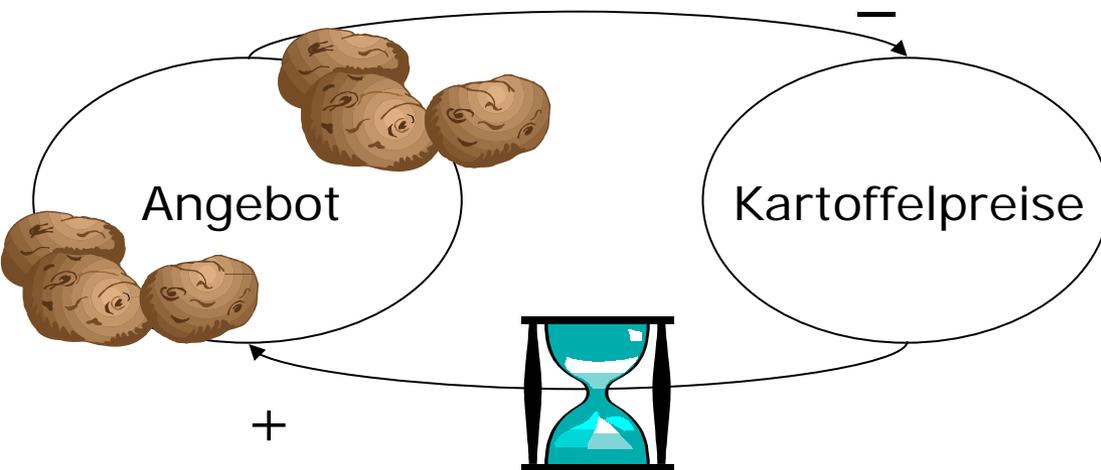


# Negatives Feedback (Beispiel 2)

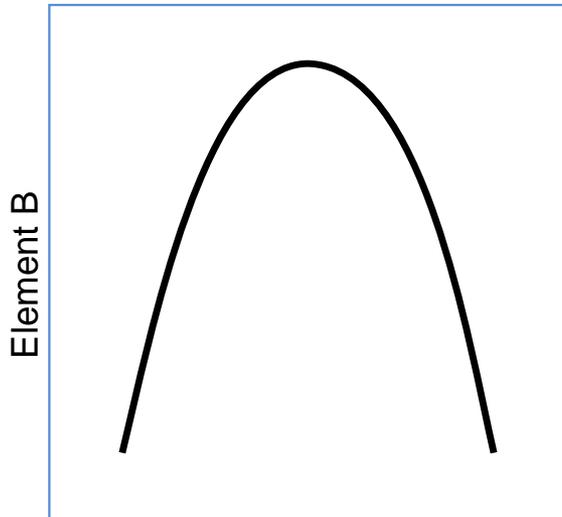


Grenzzyklus-Attraktor

# Verzögerung (Beispiel)



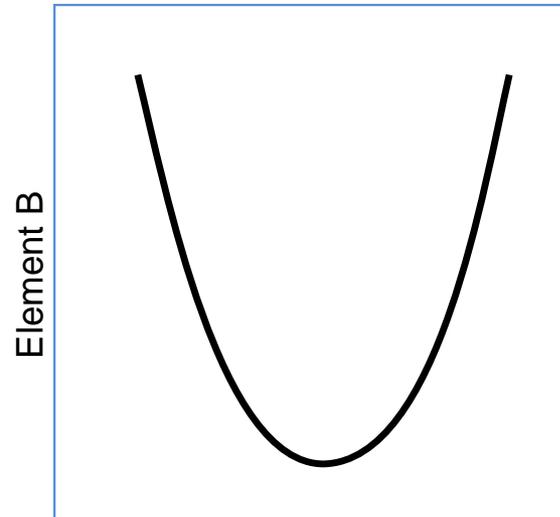
# Andere nichtlineare Zusammenhänge (Beispiele)



Element A

**Optimumkurve**

z.B. Nervosität (A) und Prüfungsleistung (B)



Element B

Element A

**U-Kurve**

z.B. Lebensalter (A) und  
Unselbstständigkeit (B)

# Zusammenfassung

- **Positives Feedback.**  
Problem: Unterschätzung des exponentiellen Wachstums.
- **Negatives Feedback.**  
Problem: Unterschätzung der Selbstregulation.
- **Verzögerungseffekte.**  
Problem: Neigung zur Übersteuerung.
- **Schwellenwerte oder andere nichtlineare Zusammenhänge.**  
Problem: Diskontinuierliche Sprünge oder U-Kurven etc. erschweren die Vorhersage.

## Dennoch...

Jedes der diskutierten Systeme ist mathematisch optimierbar, plan- und steuerbar.

Sie erzeugen allenfalls „einfache“ oder „komplizierte“ Verhaltensweisen, nicht jedoch „komplexe“ Dynamiken.



# Systemdenken – Umgang mit Systemen

Archetypen und Papiercomputer

# Vorschläge zum Umgang mit Systemen

- Berücksichtigung von Feedbackprozessen, ihrem typischen Verhalten und der damit verbundenen Probleme (Teufelskreise, Regelkreise, Verzögerungen, Nichtlinearität).  
Begrenzung: Zusammengesetzte Systeme können sich anders verhalten als es die Teufelskreise, Regelkreise etc. vermuten lassen aus denen sie bestehen.
- Archetypen, um typische Muster zu identifizieren und um schablonenartige Rezepte zum Umgang damit nutzen zu können.  
Begrenzung: Die Archetypen sagen ein typisches Verhalten voraus, welches zutreffen kann. Aber mitunter verhalten sich diese Systeme ganz und gar anders als gedacht. Denn einige erfüllen die Kriterien für komplexe Systeme und können sich daher auch komplex verhalten. „Eskalation“ enthält nur positives Feedback (nicht komplex). „Grenzen des Wachstums“ enthält gemischtes Feedback (chaosfähig).  
Zudem sind die Archetypen begrenzt und stark vereinfacht auf typische Konstellationen. Das echte Leben geht über die Archetypen schnell hinaus.

# Vorschläge zum Umgang mit Systemen

- Papiercomputer, um sich einen Überblick über die Machtverteilung zu verschaffen.

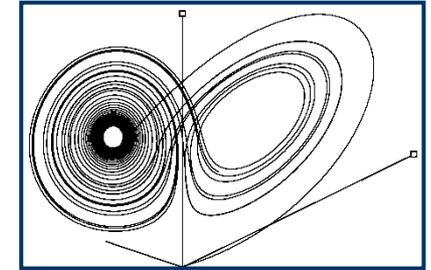
Begrenzung: Keine Berücksichtigung positiver oder negativer Zusammenhänge und daher keine Vorhersage der Dynamik angestrebt. Aber Papiercomputer könnten erweitert werden und sind daher ein guter Startpunkt.

# Chaos

Wie Komplexität entsteht

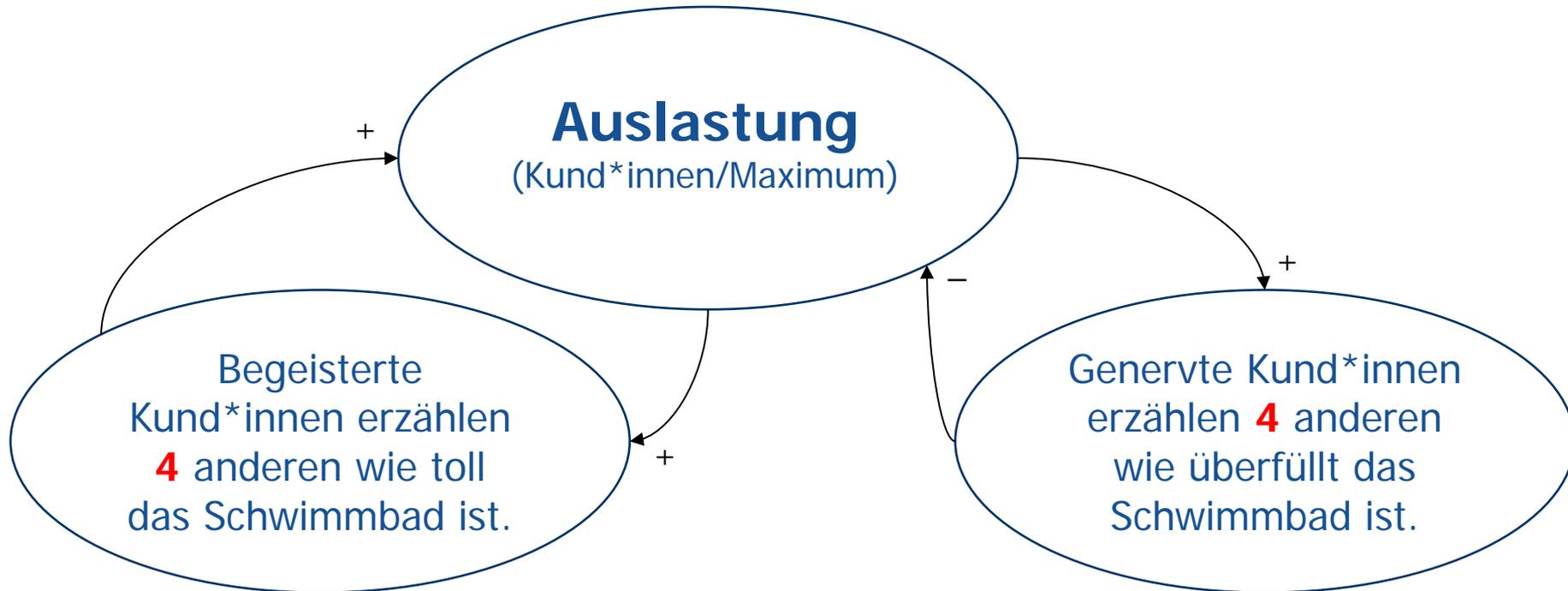


# Chaotische Dynamik



Das Systemverhalten ist nur sehr begrenzt vorhersehbar. Dies hat seinen Grund in der sensiblen Abhängigkeit des Systemverhaltens von den Ausgangsbedingungen bzw. von minimalen „Störeinflüssen“ oder Interventionen von Seiten der Umwelt (sog. „Schmetterlingseffekt“).

# Auslastung eines Schwimmbads



$$\text{Auslastung}_{\text{(morgen)}} = 4 * \text{Auslastung}_{\text{(heute)}} - 4 * \text{Auslastung}_{\text{(heute)}}^2$$

$$\text{Auslastung}_{\text{(morgen)}} = 4 * \text{Auslastung}_{\text{(heute)}} * (1 - \text{Auslastung}_{\text{(heute)}})$$

# Wachstumsgleichung mit Grenze (Verhulst-System)

$$x = rx - rx^2$$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

# Verhulst-System

## Schlechte Mundpropaganda

$r = 2,8$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

0,60

# Verhulst-System

## Schlechte Mundpropaganda

$r = 2,8$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

0,64 (Ende)

# Verhulst-System

## Mittelgute Mundpropaganda

$r = 3,2$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

0,60

# Verhulst-System

## Mittelgute Mundpropaganda

$$r = 3,2$$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

0,80

# Verhulst-System

## Mittelgute Mundpropaganda

$$r = 3,2$$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

0,51 (ENDE)

# Verhulst-System

Sehr gute Mundpropaganda

$r = 3,9$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

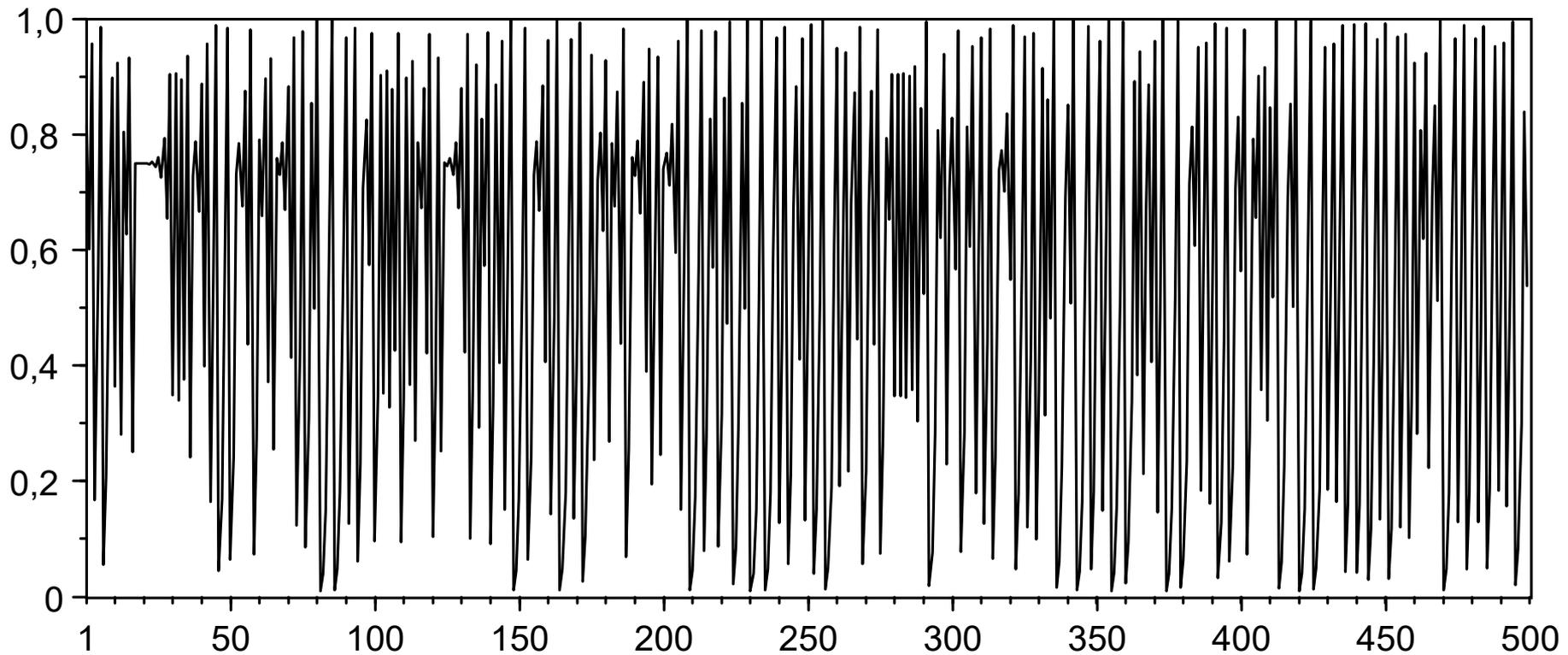
0,60

# Verhulst-System

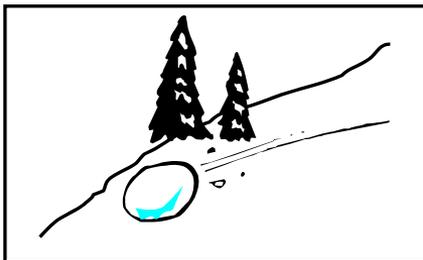
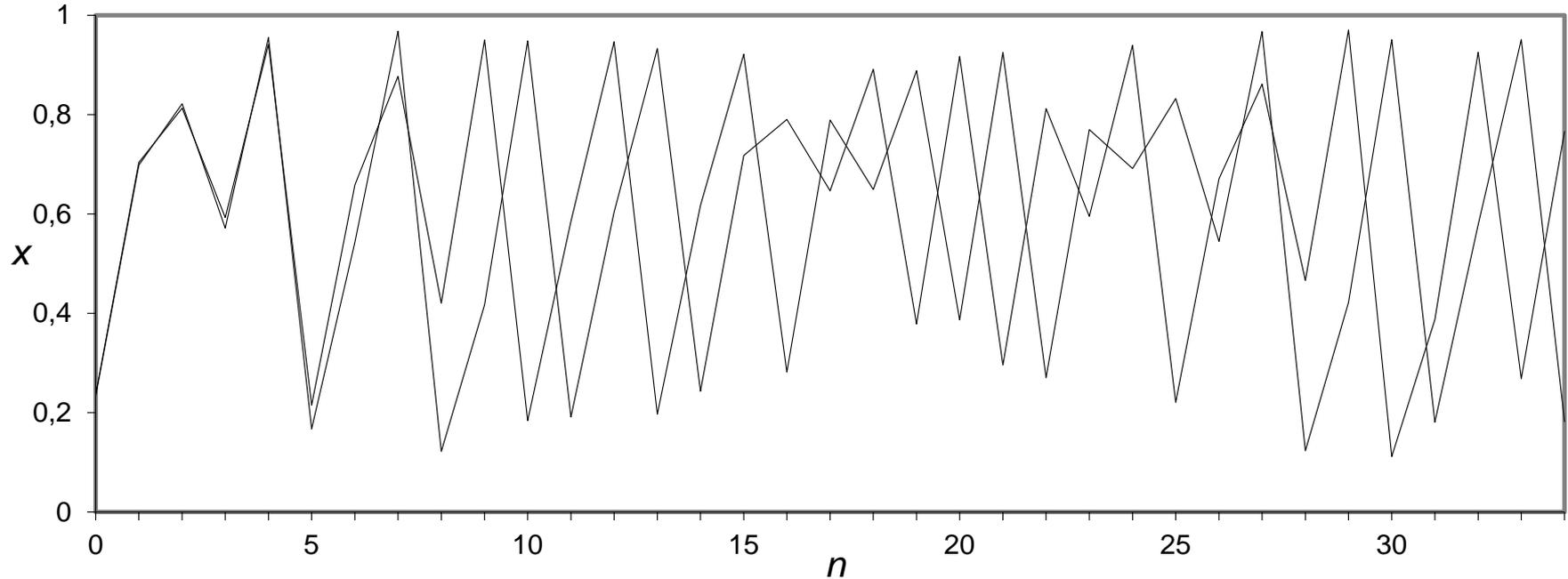
## Sehr gute Mundpropaganda

$r = 3,9$

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n)$$

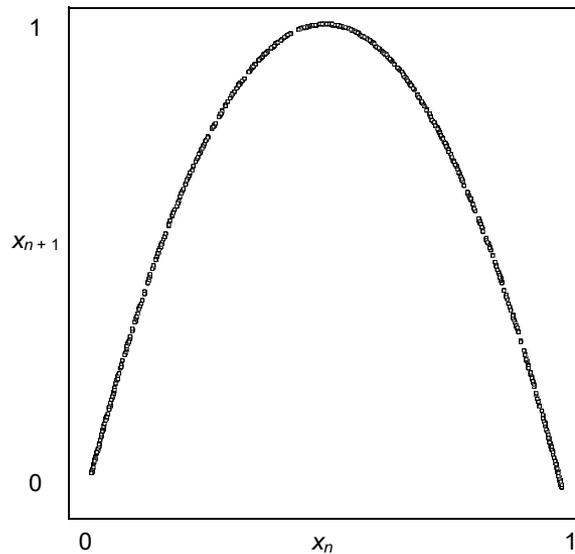


# Schmetterlingseffekt



Exponentielles (lawinenartiges)  
Fehlerwachstum

# Phasenraum



## Attraktor der Verhulst-Gleichung

Auch für die Dynamik der Verhulst-Gleichung kann ein Phasenraum konstruiert werden. Werden jeweils die Werte von  $x$  zum Zeitpunkt  $n$  gegenüber dem jeweils nachfolgenden Zeitpunkt aufgetragen, so zeigt sich die Ordnung im Chaos: Der Attraktor der Verhulst-Gleichung ist eine umgekehrte Parabel. Aufeinander folgende Werte liegen immer auf dieser Parabel. Die Abfolge der Punkte auf der Parabel folgt jedoch keiner ersichtlichen Ordnung.

# Trotz Schmetterlingseffekt

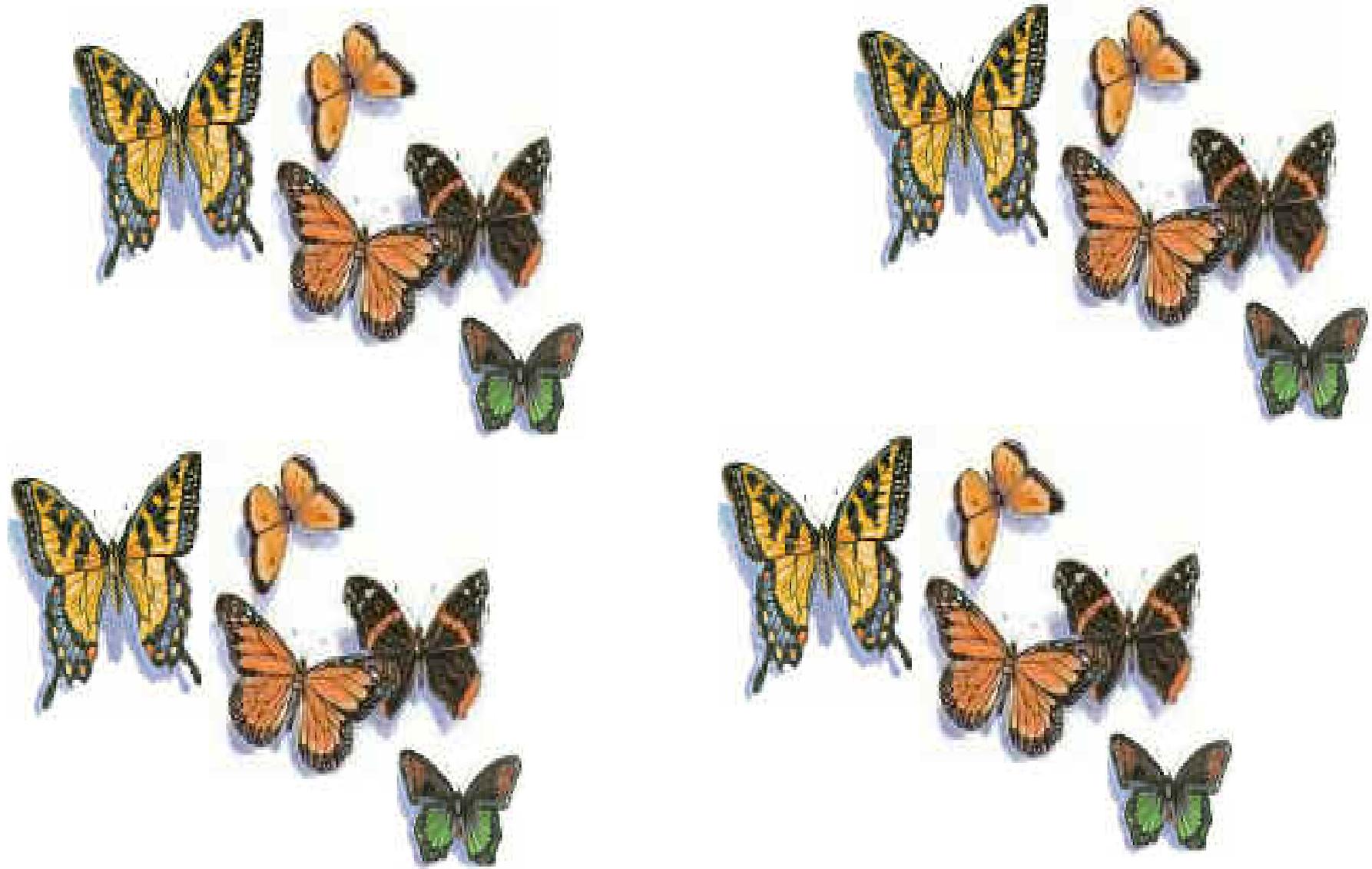
- Der Schmetterlingseffekt macht eine genaue Prognose unmöglich.
- Aber auch im Chaos ist das Verhalten des Systems durch das System erzeugt.
- Chaos besitzt also irgendwo doch eine Ordnung (wie die Zahl  $\pi$ ).
- Bei unterschiedlicher Mundpropaganda verändern sich die Ordnungsmuster dramatisch.
- Die Mundpropaganda ist ein „Kontrollparameter“. Sie beeinflusst das Systemverhalten dramatisch.
- Es ist nicht leicht solche Parameter zu finden.

# Das 3-Körper-Problem

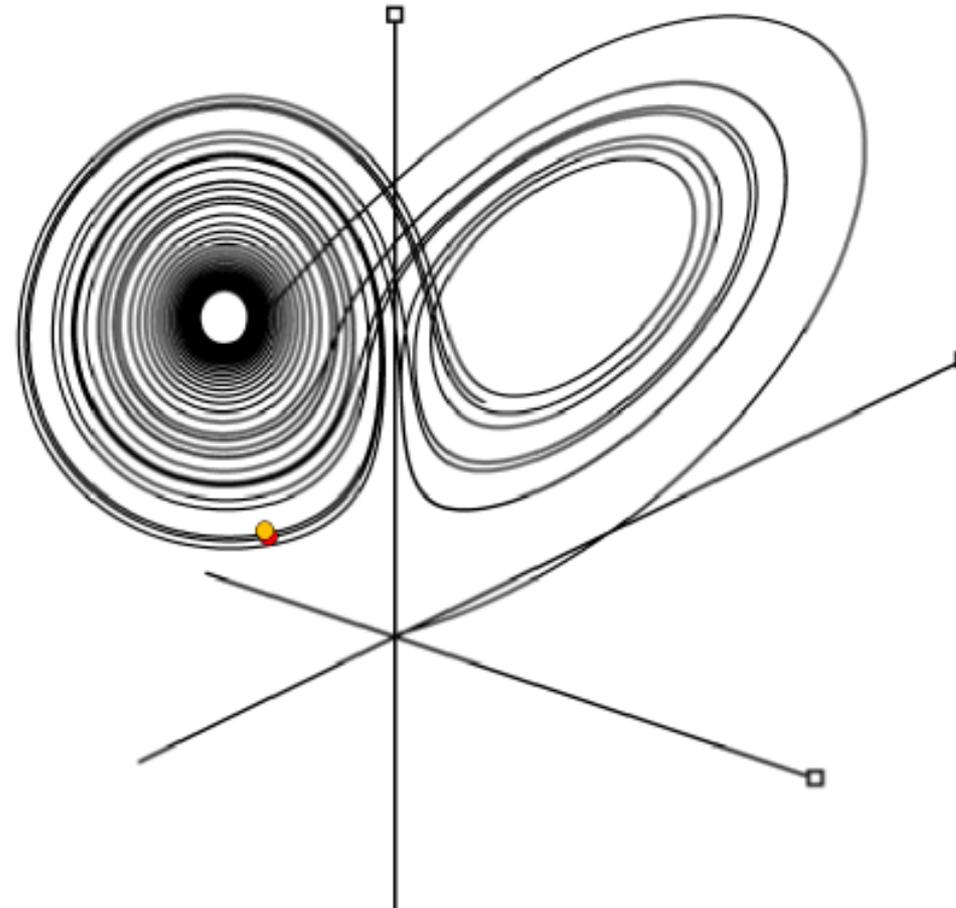


Julien Henri Poincaré

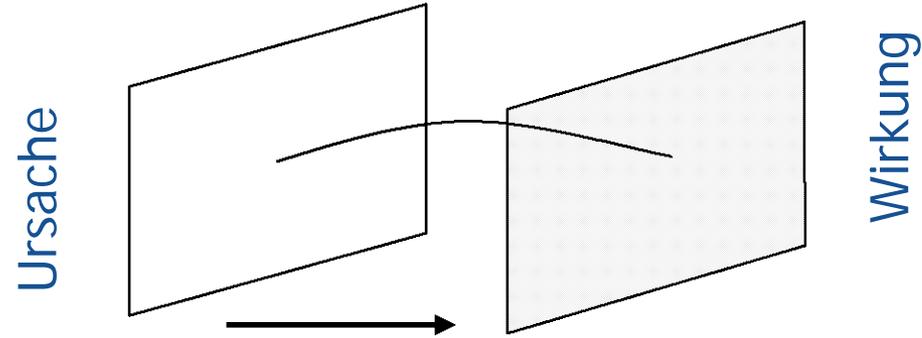
# Edward Lorenz und das Wetter



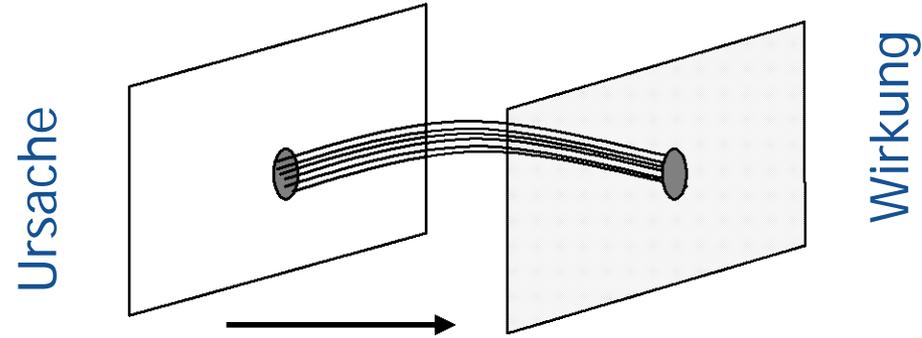
# Schmetterlingseffekt



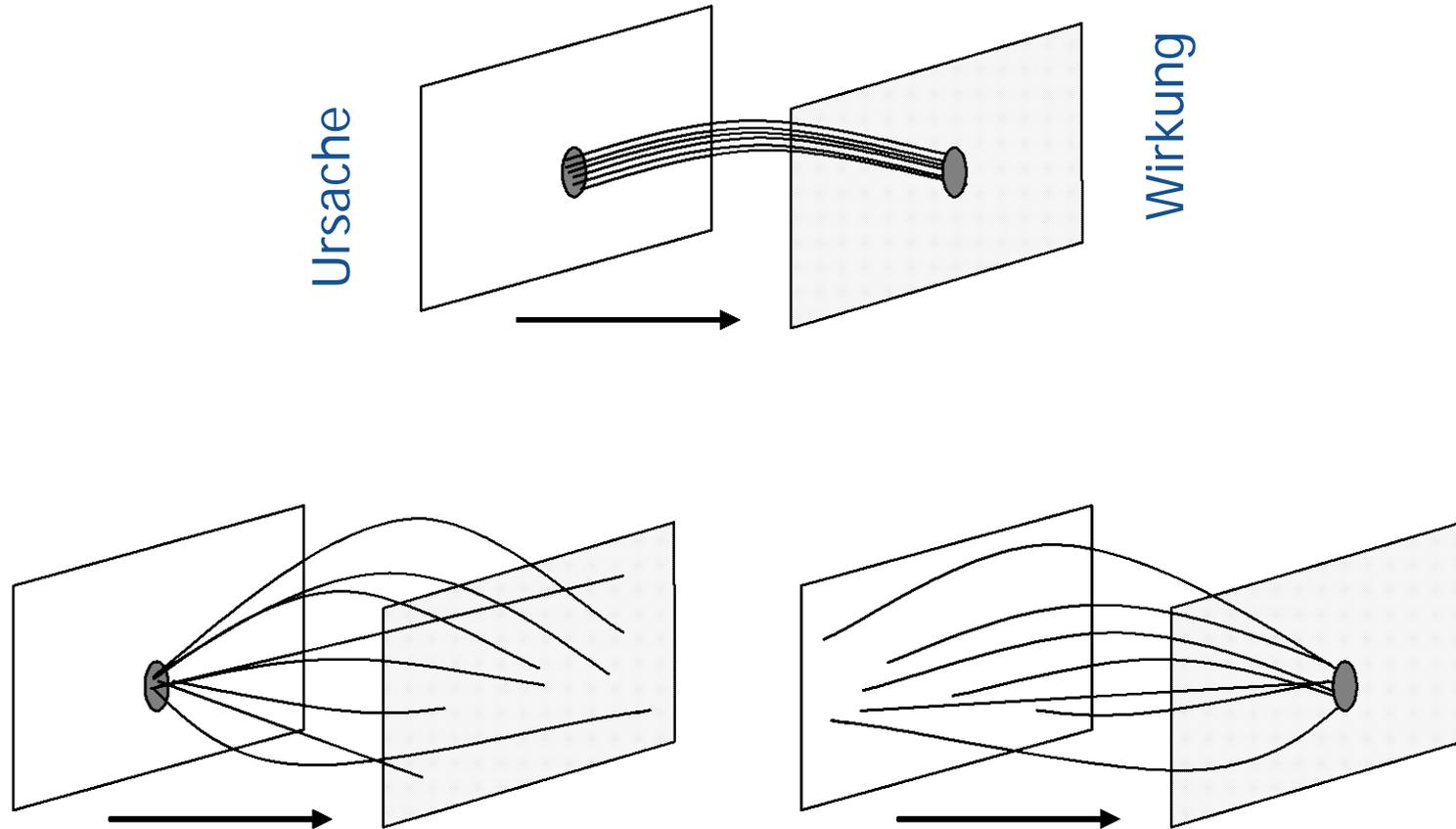
# Schwache Kausalität



# Starke Kausalität



# Verletzungen der starken Kausalität durch Chaos

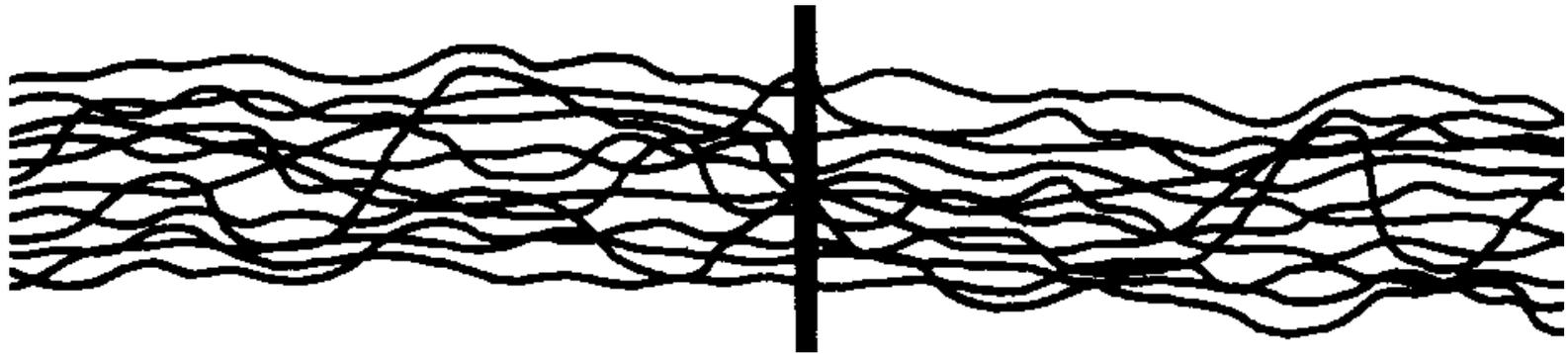


Pierre Simon de Laplace  
(1749 bis 1827)



**Eine Intelligenz, welche für den gegebenen Augenblick alle in der Natur wirkenden Kräfte sowie die gegenseitige Lage der sie zusammensetzenden Elemente kannte, und überdies umfassend genug wäre, um diese gegebenen Größen der Analysis zu unterwerfen, würde in derselben Formel die Bewegungen der größten Weltkörper wie des leichtesten Atoms umschließen; nichts würde ihr ungewiss sein und Zukunft wie Vergangenheit würde ihr offen vor Augen liegen.  
(de Laplace 1996/1814, S. 1f.)**

# Zukunft nach Laplace steht bereits fest

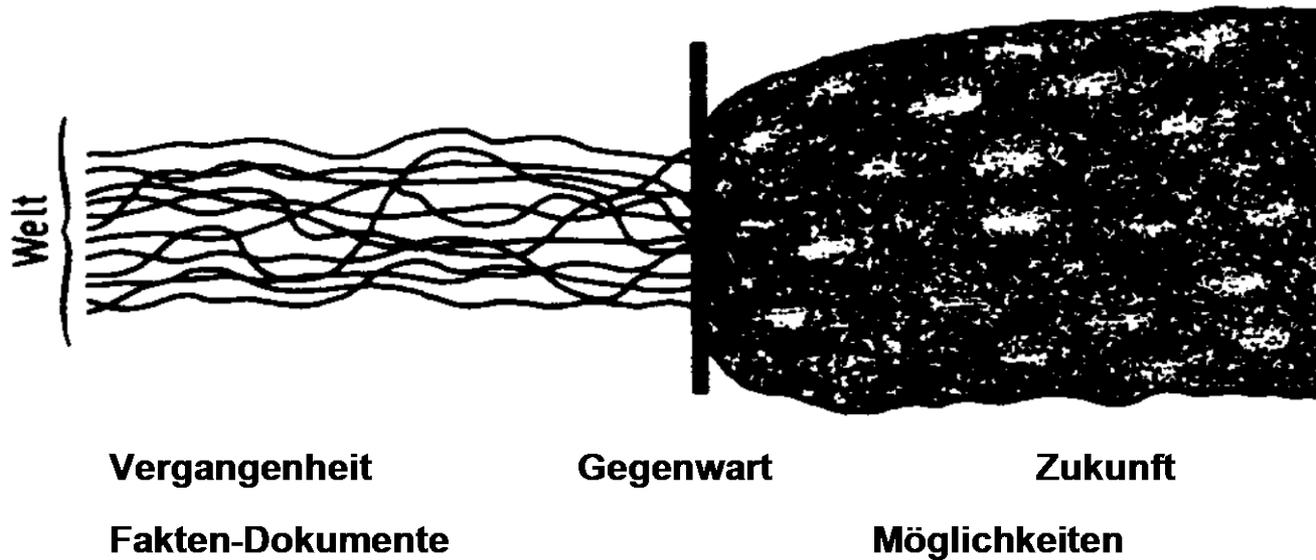


Vergangenheit

Gegenwart

Zukunft

# Zukunft aus Sicht der Chaosforschung ist offen

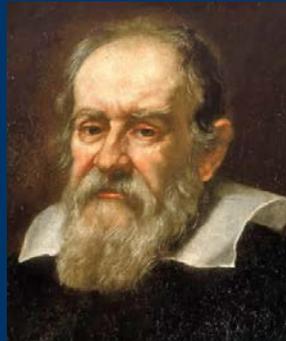




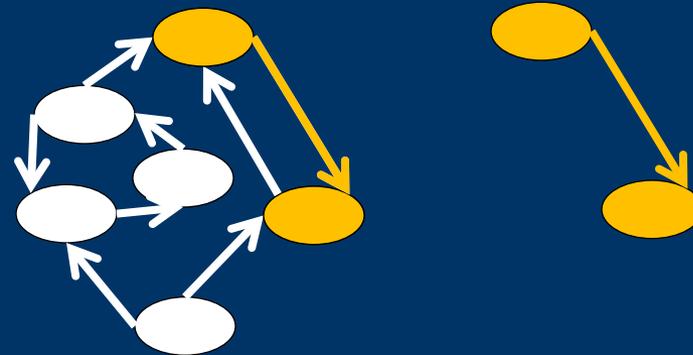
## Gründe für Chaos/Komplexität: Checkliste.

# Grundprinzipien der Naturwissenschaften

- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.

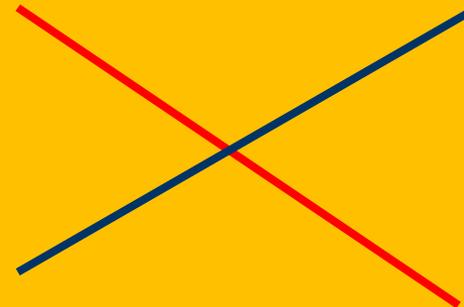


- Analyse als Grundprinzip.



- Vernachlässigung der Energie.

- Linearität weil mathematisch einfacher.

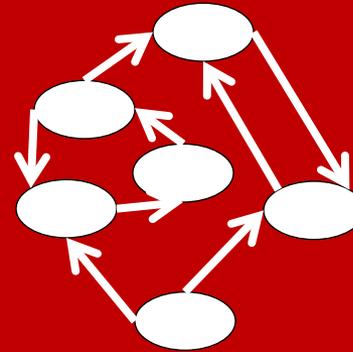


# Entdeckung des Chaos durch ...

- Feedback berücksichtigen.



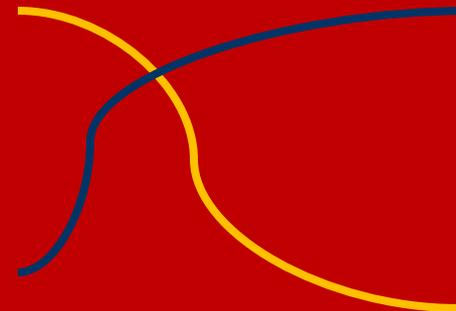
- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.



# Voraussetzungen für Chaos

- Feedback (**Nichtlinearität**)
- Gemischtes Feedback (positiv und negativ)
- Mindestens 3 interagierende Variablen (Verhulst ist eine seltene Ausnahmen)
- Mindestens eine Wechselwirkungsbeziehung ist nichtlinear (**Nichtlinearität**)
- Genügend hoher Energiedurchfluss (energetisch geschlossene Systeme zeigen immer nur Fixpunktverhalten) (**Dissipation**)
- Vorsicht: auch ein chaosfähiges System ist nicht immer und in jedem Fall chaotisch

# Checkliste für das Chaos

- Liegen Feedbackprozesse vor?
- Gibt es verstärkendes und hemmendes Feedback?
- Sind mehr als 2 Variablen beteiligt?
- Wird das System mit Energie versorgt?
- Gibt es nichtlineare Beziehungen zwischen den Variablen?



# Herzratenvariabilität

- Liegen Feedbackprozesse vor?
- Gibt es verstärkendes und hemmendes Feedback?
- Sind mehr als 2 Variablen beteiligt?
- Wird das System mit Energie versorgt?
- Gibt es nichtlineare Beziehungen zwischen den Variablen?



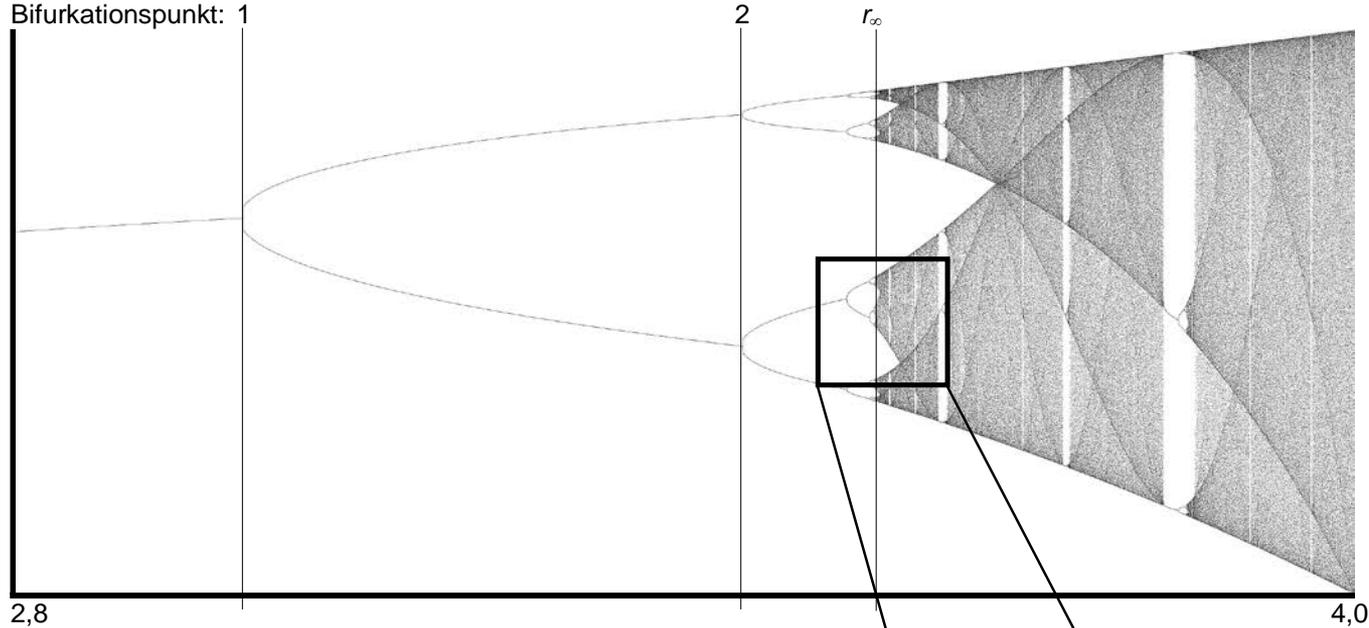
# Bedeutung von Chaos

- Selbstorganisation: Ausbildung komplexer Ordnung
- Chaos bedeutet die gigantische Verstärkung kleinster Unterschiede (inputsensibel)
- Chaos ist flexibel und damit „lernfähig“
- Beim Menschen bedeutet Chaotizität häufig körperliche und geistige „Gesundheit“
- Bei technischen Geräten stört häufig die fehlende Prognostizierbarkeit
- Chaotische Systeme sind nicht-triviale Maschinen
- Chaos verletzt die Kausalität

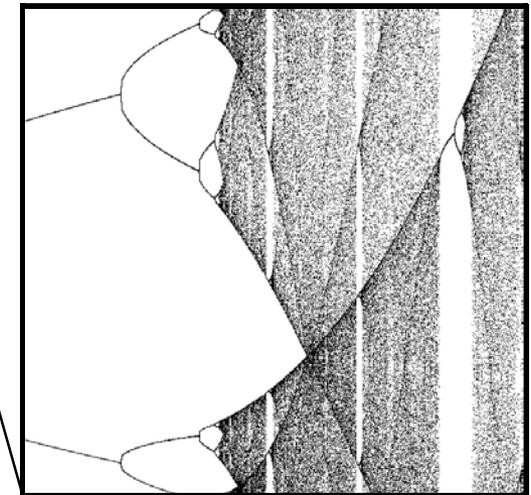


# Phasenübergang und Bifurkation

# Feigenbaum-Szenario



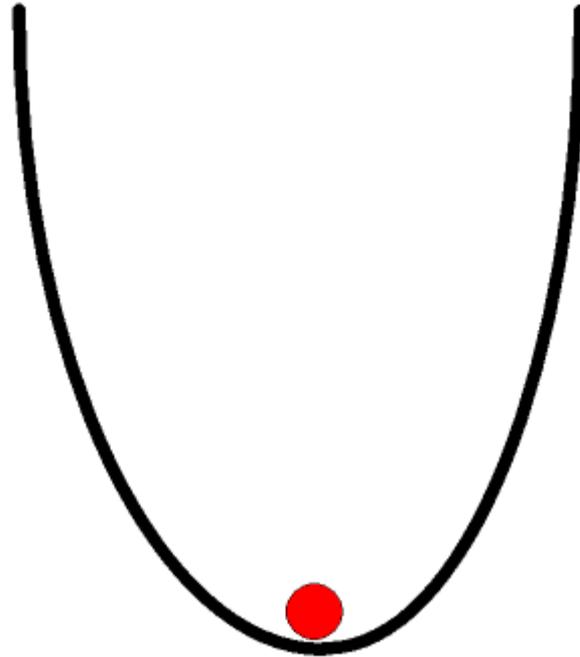
- $r < 1$ : Aussterben
- $1 < r < 3$ : Homöostase, Regelkreisverhalten
- $3 < r < 3,449490\dots$ : zyklisch mit Periode 2
- $3,449490\dots < r < 3,544090\dots$ : zyklisch mit Periode 4
- $3,544090\dots < r < 3,568759\dots$ : zyklisch mit Periode 8
- ... zyklisch mit Periode 16
- ... zyklisch mit Periode 32
- ... zyklisch mit Periode 64
- $r > 3,569946\dots$  Periode  $\infty$  (aperiodisch)

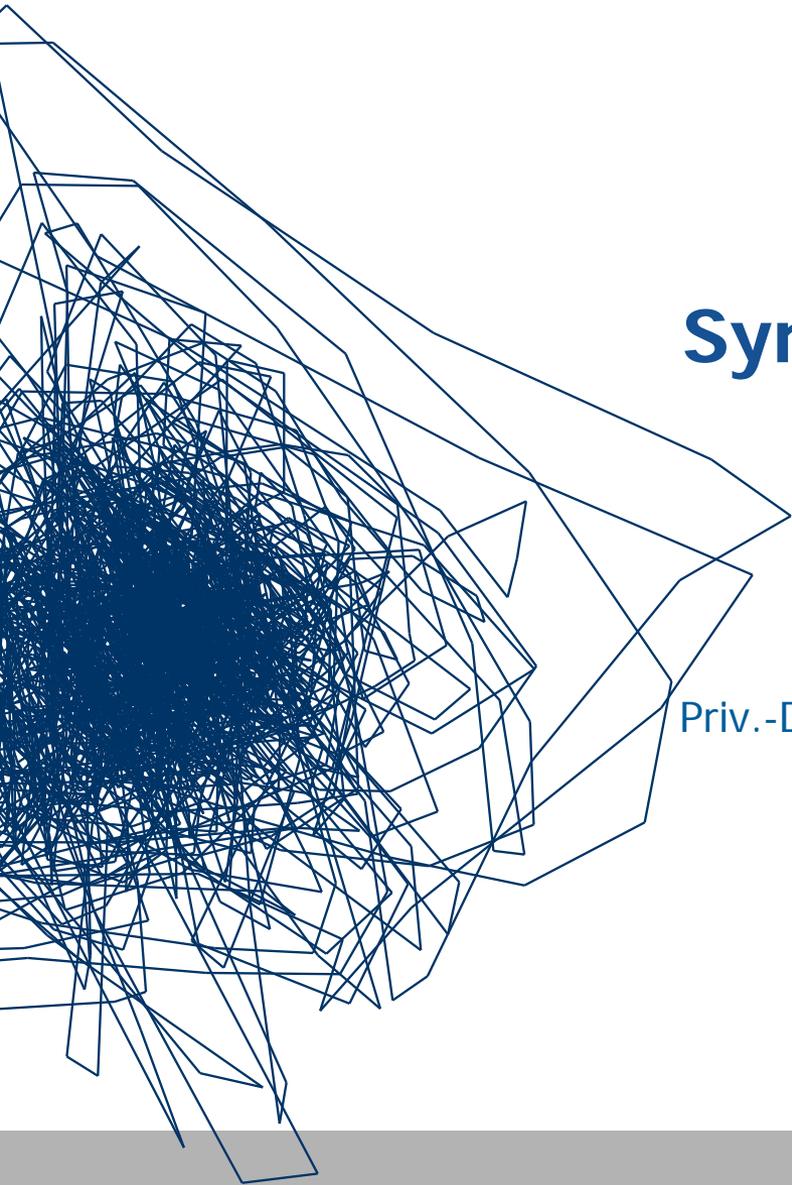


# Trotz Schmetterlingseffekt

- Der Schmetterlingseffekt macht eine genaue Prognose unmöglich.
- Aber auch im Chaos ist das Verhalten des Systems durch das System erzeugt.
- Chaos besitzt also irgendwo doch eine Ordnung (wie die Zahl  $\pi$ ).
- Bei unterschiedlicher Mundpropaganda verändern sich die Ordnungsmuster grundlegend.
- Die Mundpropaganda ist ein „Kontrollparameter“. Sie beeinflusst das Systemverhalten dramatisch.
- Es ist nicht leicht solche Parameter zu finden.

# Potentiallandschaft

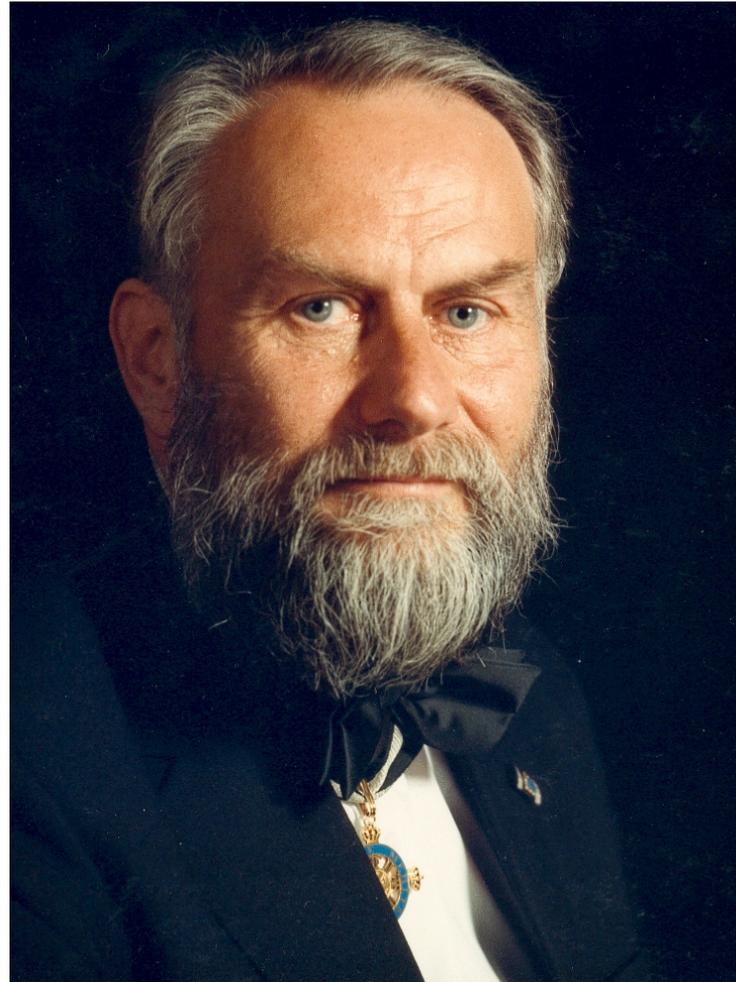




# Synergetik

Priv.-Doz. Dr. Dr. Guido Strunk

**Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hermann Haken**  
**Institut für Theoretische Physik und Synergetik**  
**Universität Stuttgart**



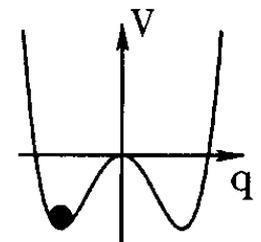
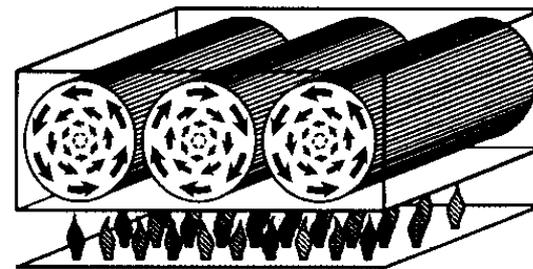
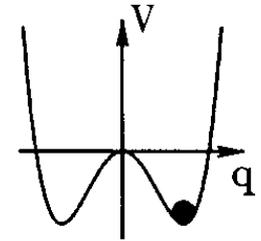
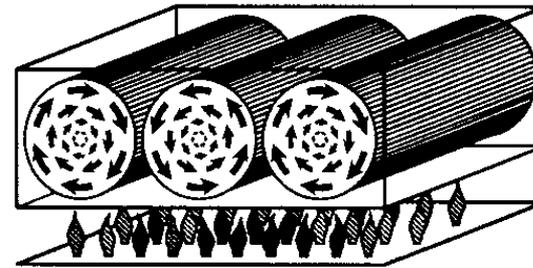
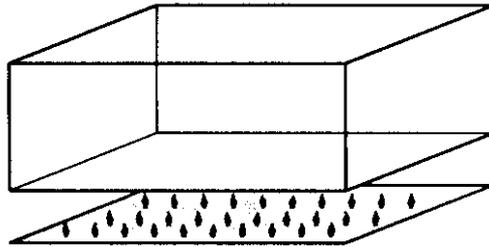
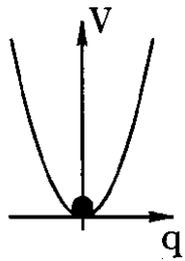
# Synergetik als Modell für Vielteilchen-Systeme



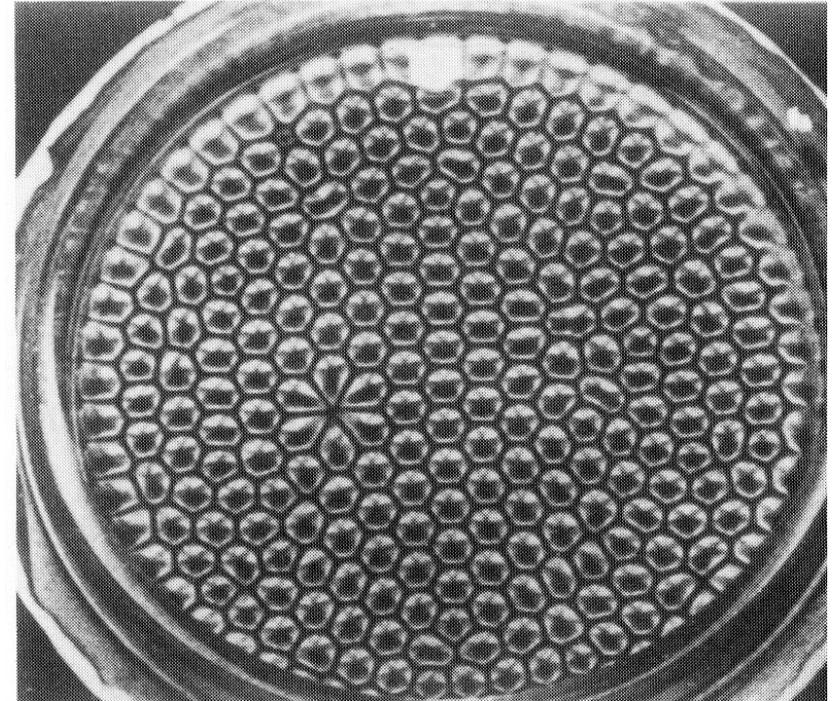
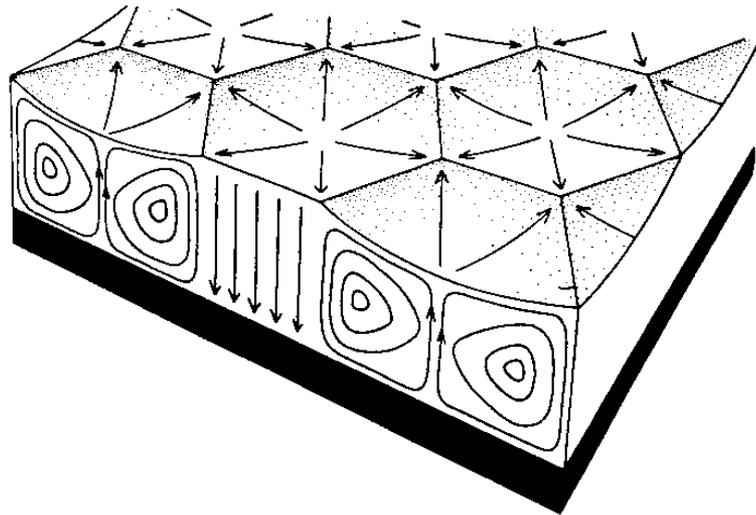
# Synergetik als Modell für Vielteilchen-Systeme



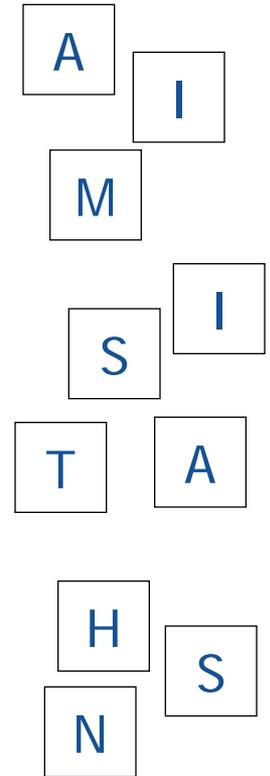
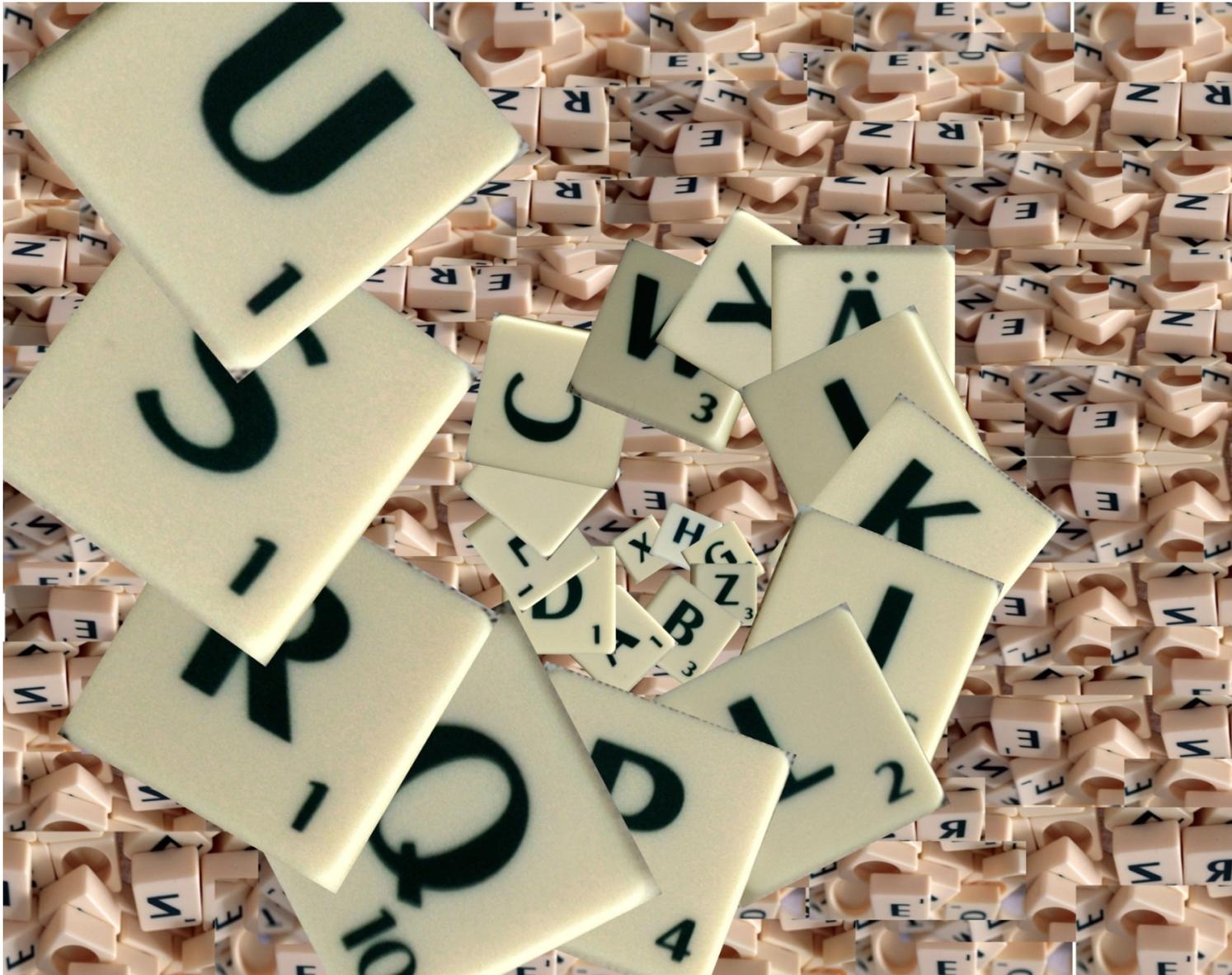
# Rayleigh-Bénard-Instabilität



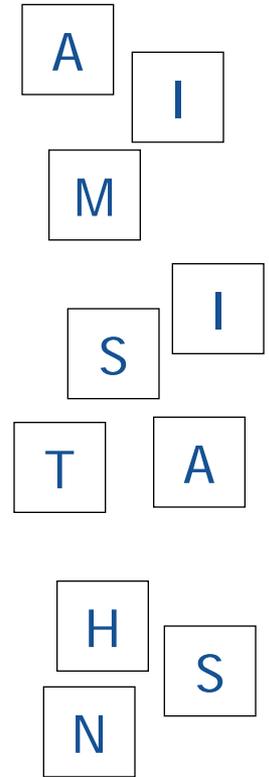
# Hexagonales Muster der Rayleigh-Bénard-Instabilität



# Selbstorganisation



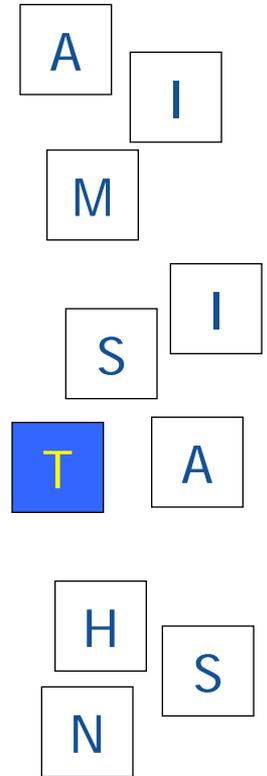
# Selbstorganisation



---

3.628.800 mögliche Reihenfolgen

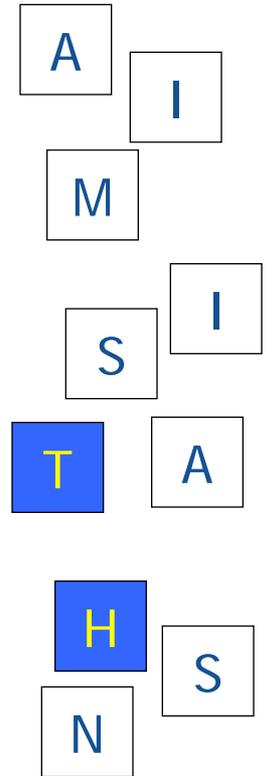
# Selbstorganisation



T

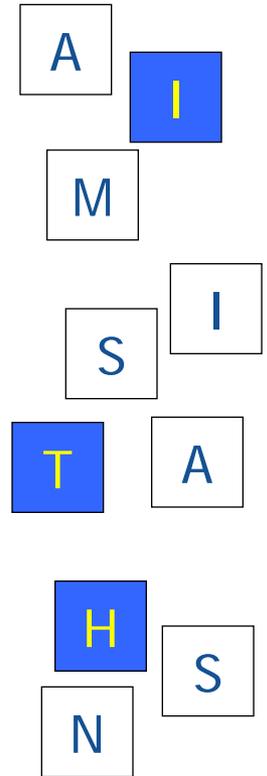
362.880 mögliche Reihenfolgen

# Selbstorganisation



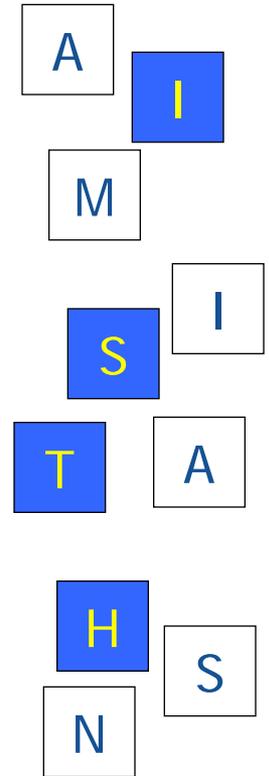
40.320 mögliche Reihenfolgen

# Selbstorganisation



5.040 mögliche Reihenfolgen

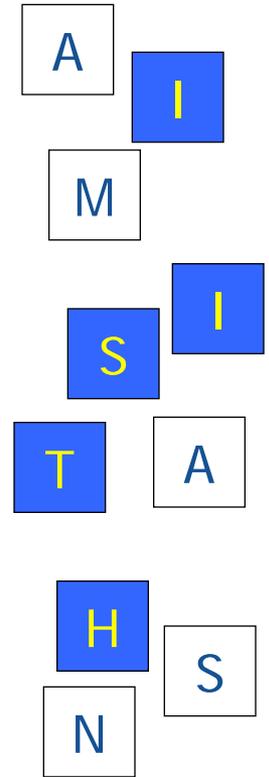
# Selbstorganisation



T H I S

720 mögliche Reihenfolgen

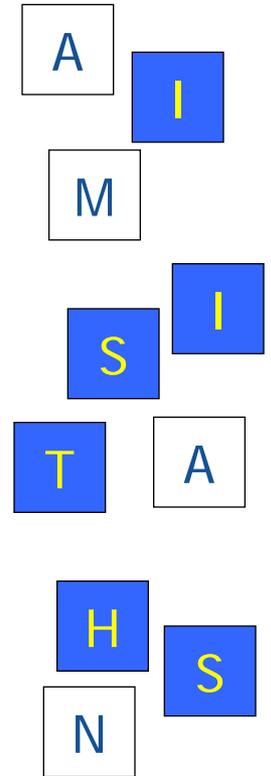
# Selbstorganisation



T H I S I

120 mögliche Reihenfolgen

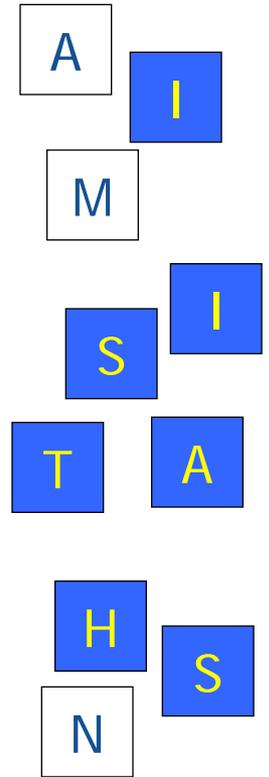
# Selbstorganisation



T H I S I S

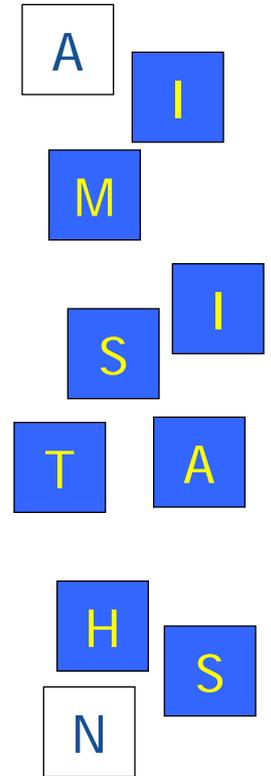
24 mögliche Reihenfolgen

# Selbstorganisation



6 mögliche Reihenfolgen

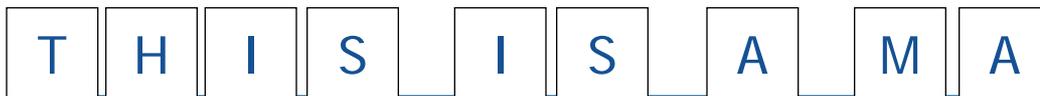
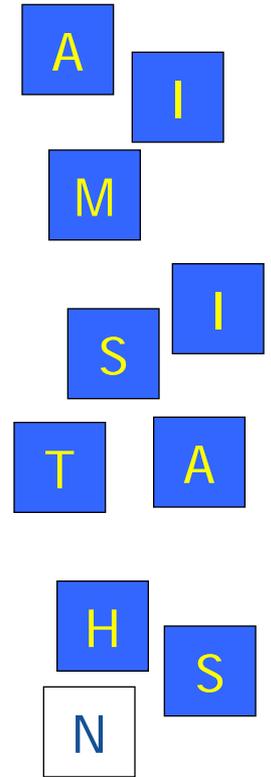
# Selbstorganisation



T H I S I S A M

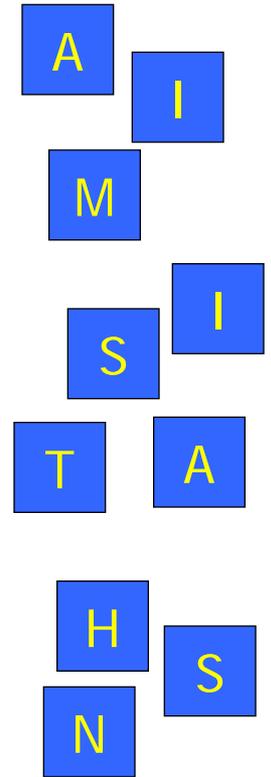
2 mögliche Reihenfolgen

# Selbstorganisation



1 mögliche Reihenfolge

# Selbstorganisation



T H I S I S A M A N

0 mögliche Reihenfolgen



Umwelt

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation



Ungeordnete Sammlung

Erzeugt eine  
Ordnung

0...

Umwelt

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation



Ungeordnete Sammlung

Erzeugt eine  
Ordnung

Or...

Umwelt

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation



Ungeordnete Sammlung

Erzeugt eine  
Ordnung

*Ord...*

Umwelt

*Ord...*

Erzwingt eine  
Anpassung der  
Suche

Erzeugt eine  
Ordnung

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation

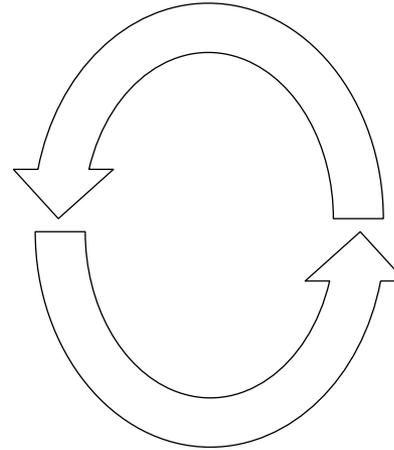


Ungeordnete Sammlung

Umwelt

*Ordn...*

Erzwingt eine  
Anpassung der  
Suche



Erzeugt eine  
Ordnung

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation



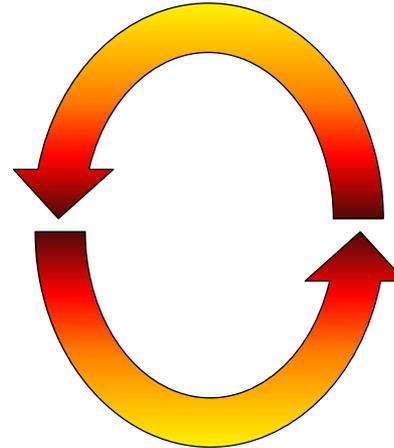
Ungeordnete Sammlung



Umwelt

Ordnung...

Erzwingt eine  
Anpassung der  
Suche



Erzeugt eine  
Ordnung

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation

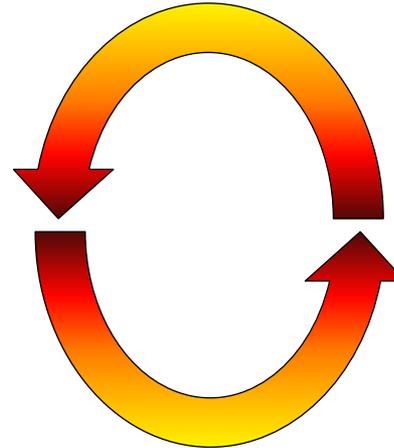


Ungeordnete Sammlung

Umwelt

*Ordnung*

Erzwingt eine  
Anpassung der  
Suche



Erzeugt eine  
Ordnung

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation

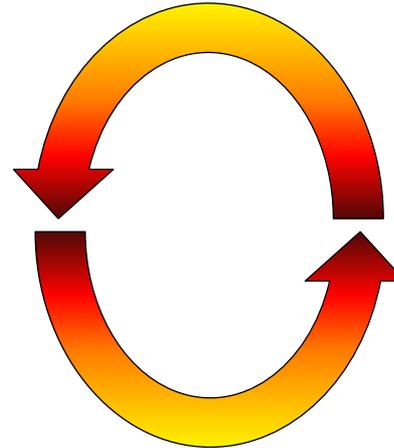


Ungeordnete Sammlung

Umwelt

*Ordnung*

Erzwingt eine  
Anpassung der  
Suche



Erzeugt eine  
Ordnung

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation



Ungeordnete Sammlung

Umwelt

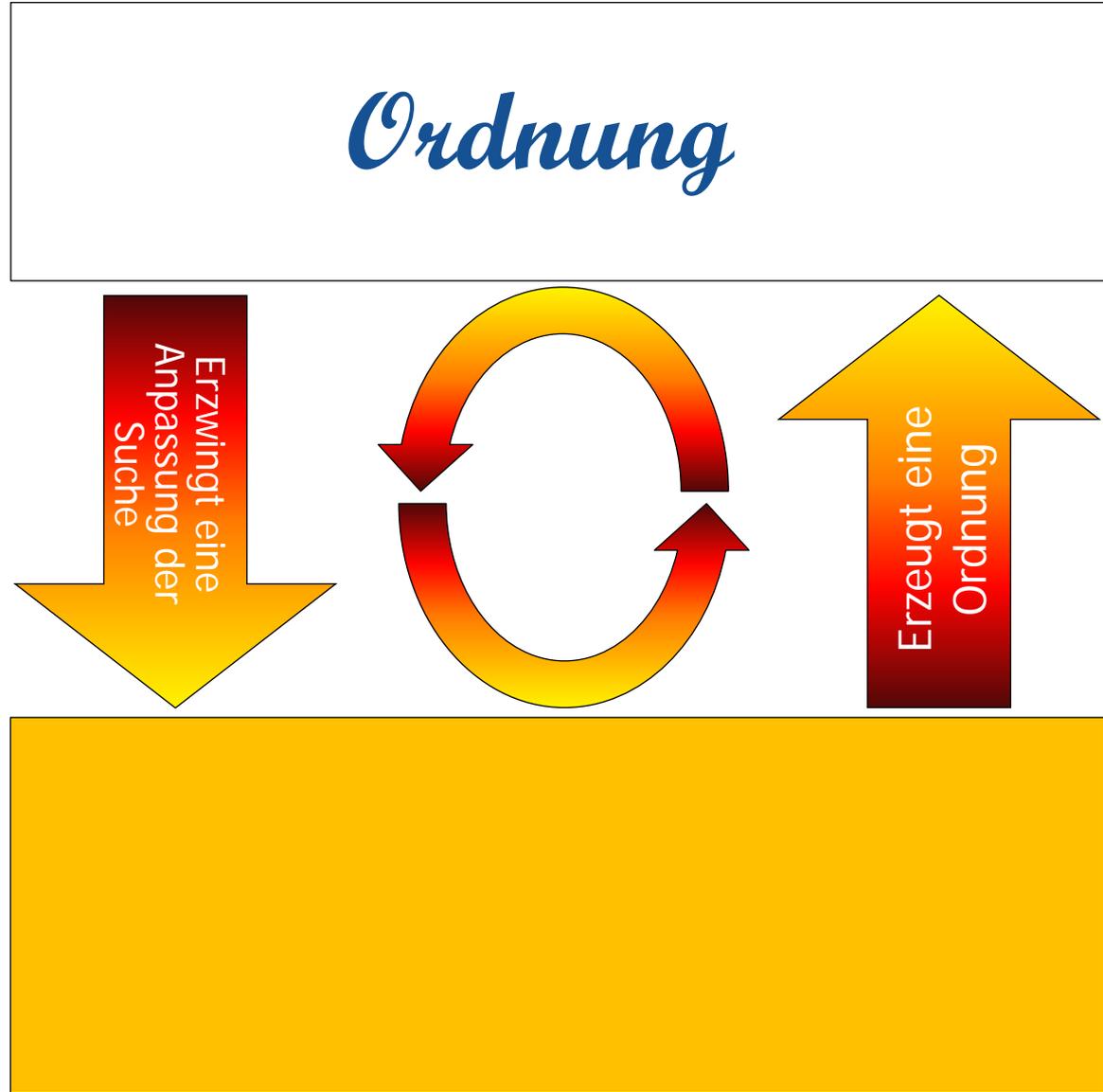
*Ordnung*

Erzwingt eine  
Anpassung der  
Suche

Erzeugt eine  
Ordnung

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation

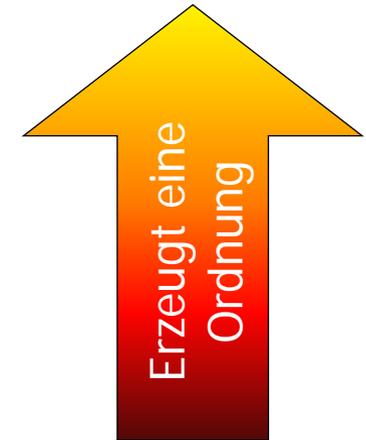
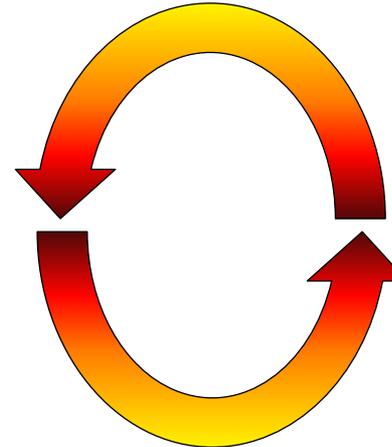
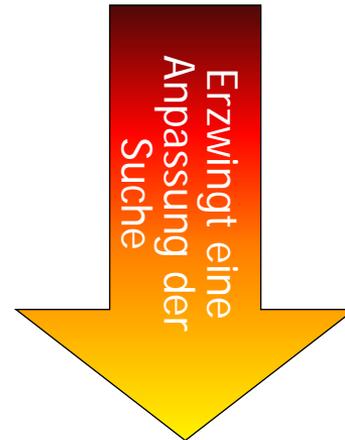
Komplexe Welt



Umwelt

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation

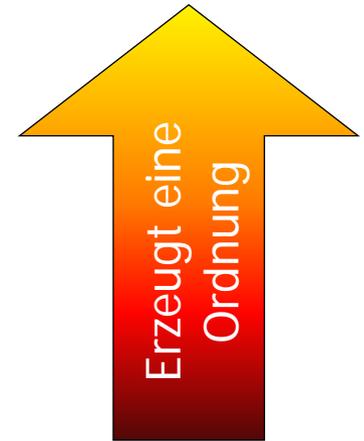
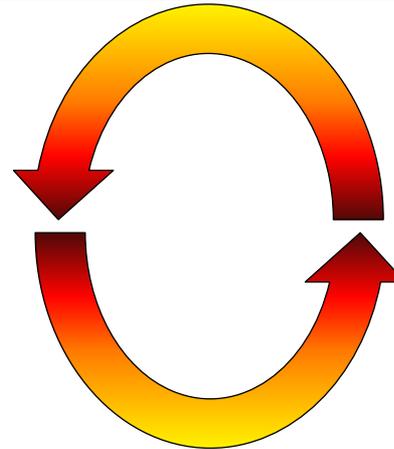
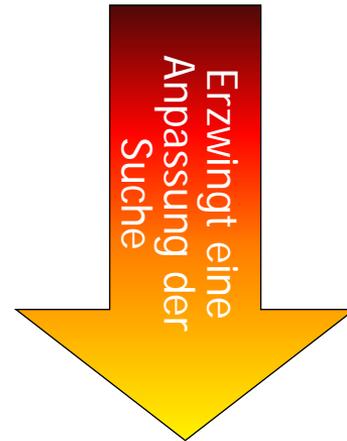
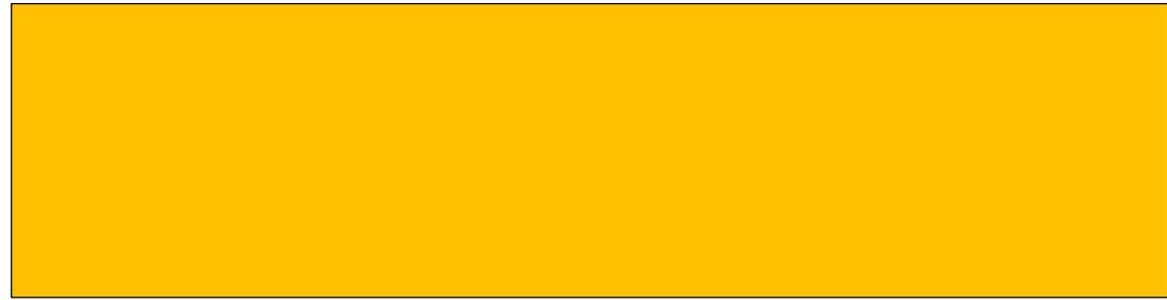
*Ordnung*



Mikroebene

Umwelt

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation



Mikroebene

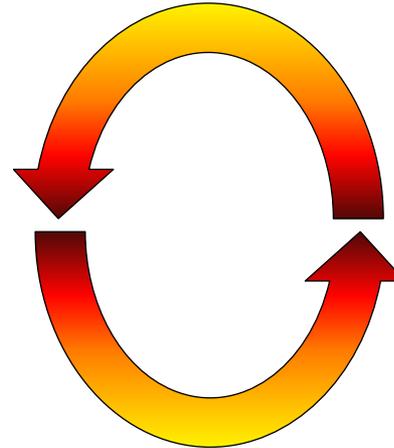
Komplexe Welt

Umwelt

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation

Makroebene

Erzwingt eine  
Anpassung der  
Suche



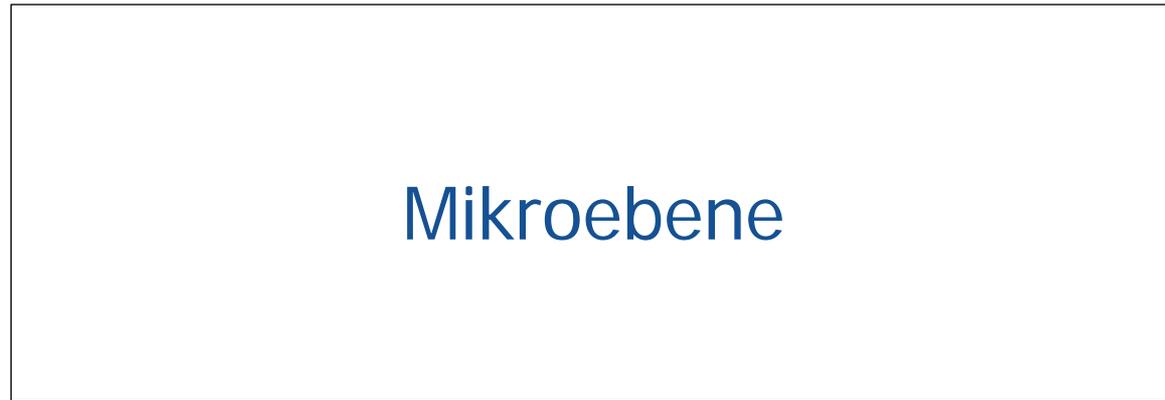
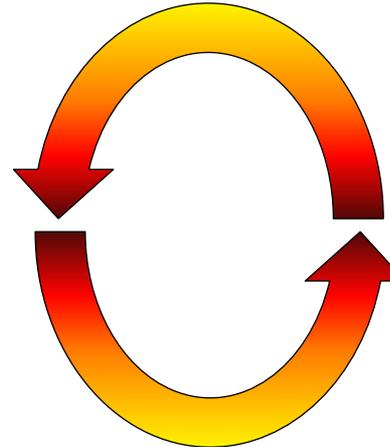
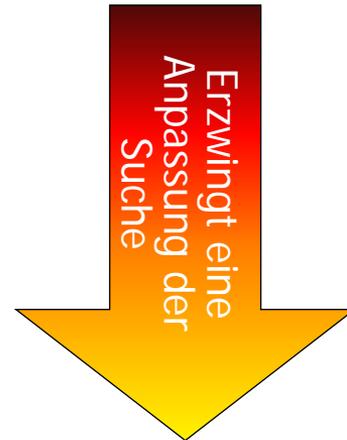
Erzeugt eine  
Ordnung

Mikroebene

Komplexe Welt

Umwelt

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation



Umwelt

Makroebene

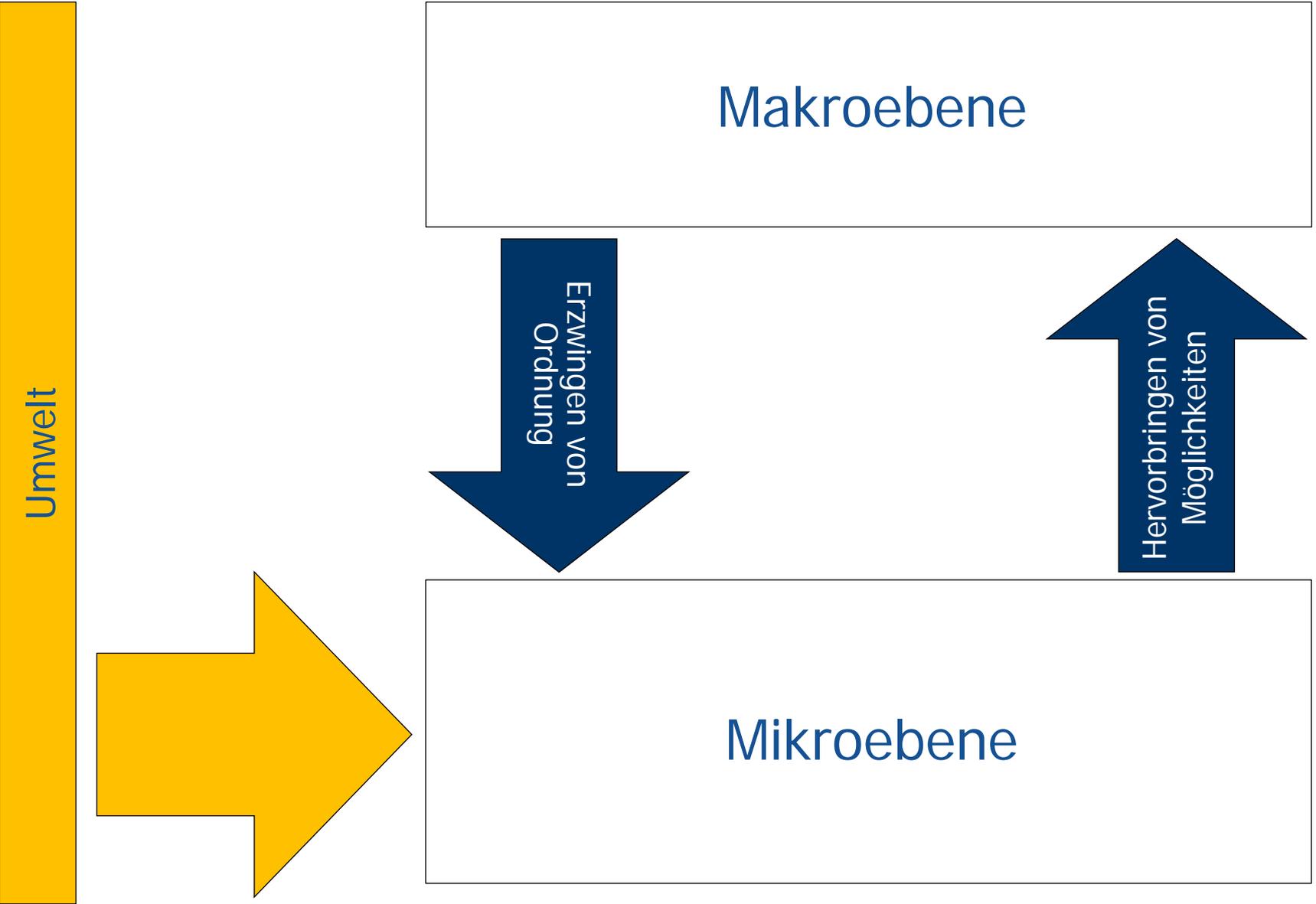
Erzwingen von  
Ordnung

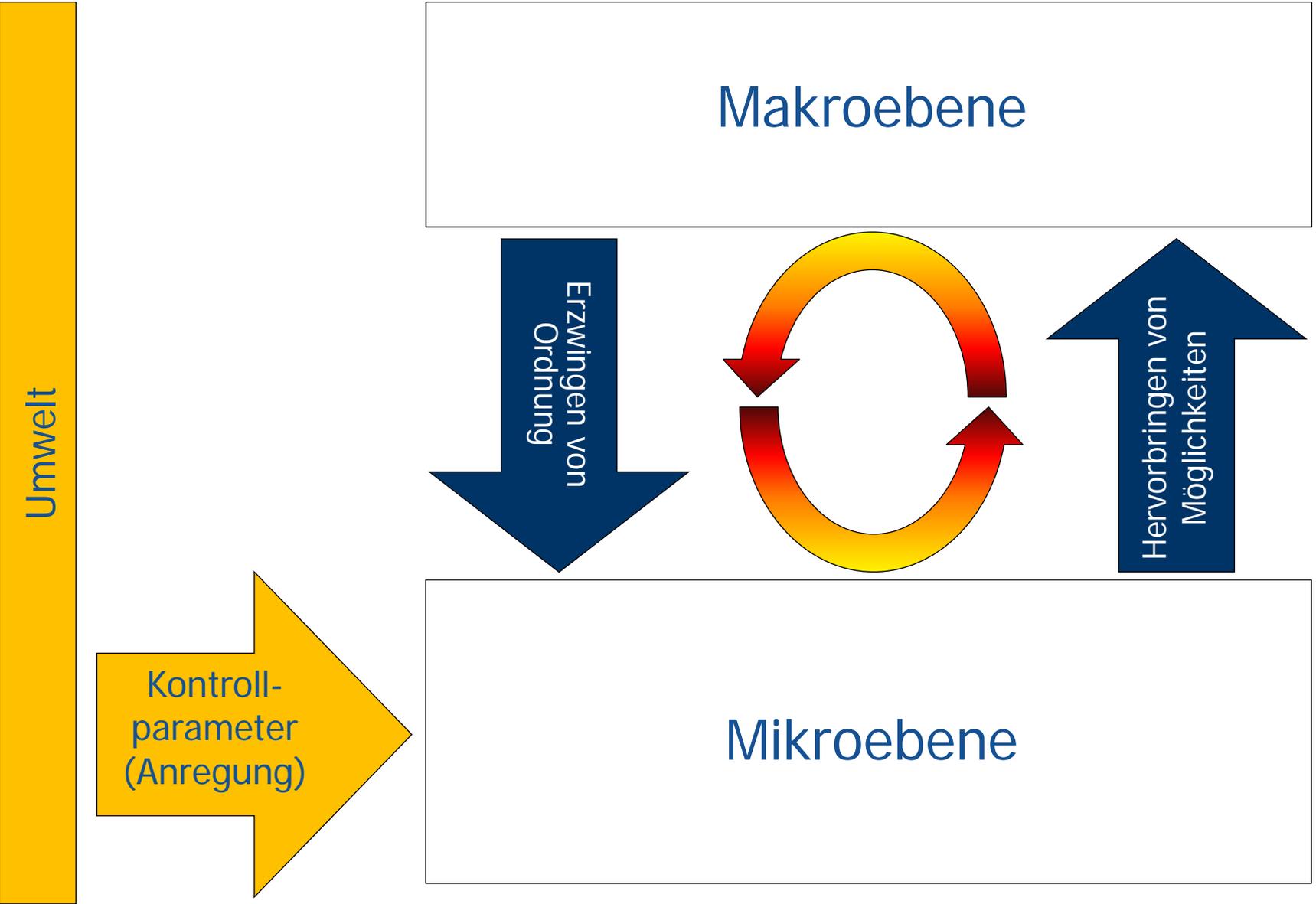
Hervorbringen von  
Möglichkeiten

Spiel,  
Wettbewerb  
Motivation

Mikroebene

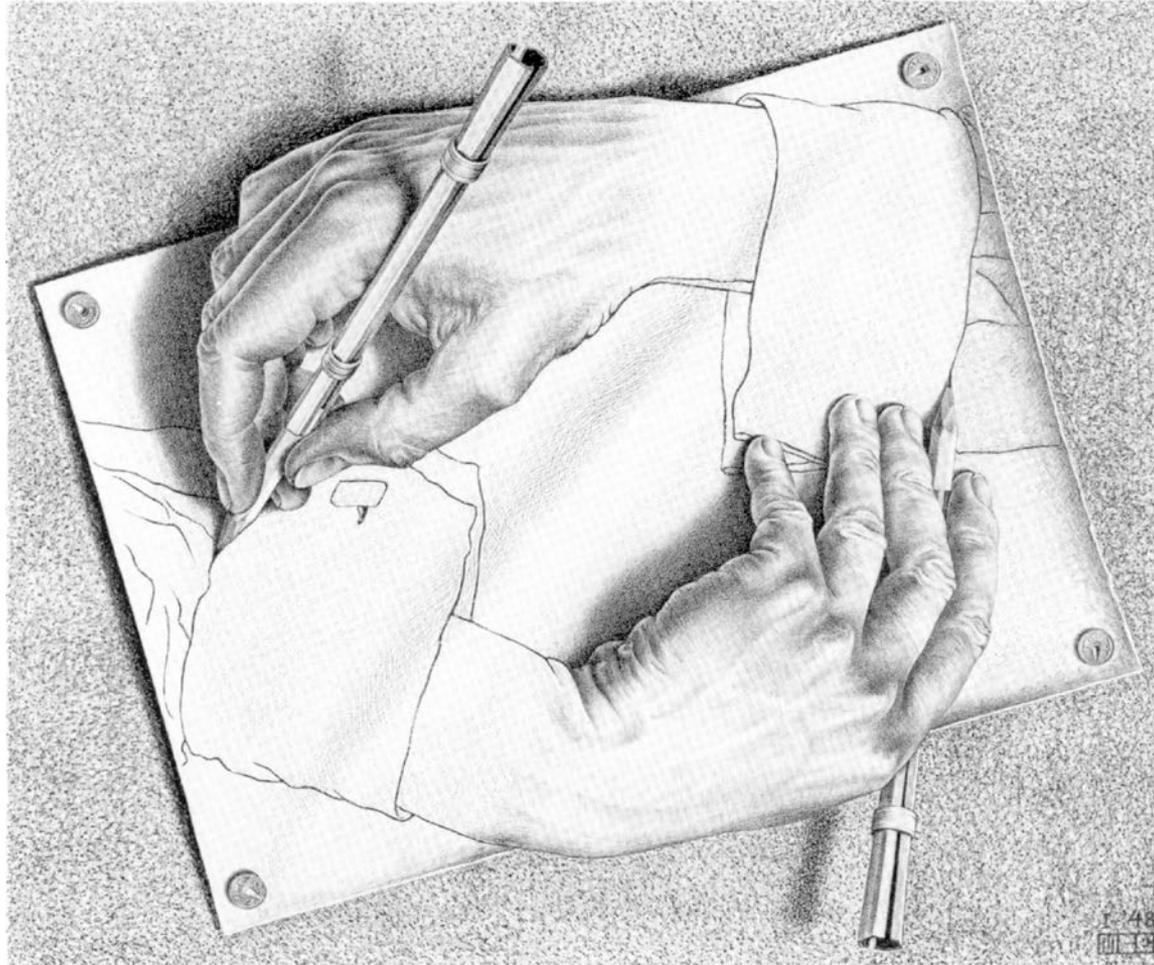
Komplexe Welt





# Maurits Cornelis Escher (1898-1972)

## Zeichnen (1948)



## Selbstorganisation bedeutet Immunität gegen Verstörung

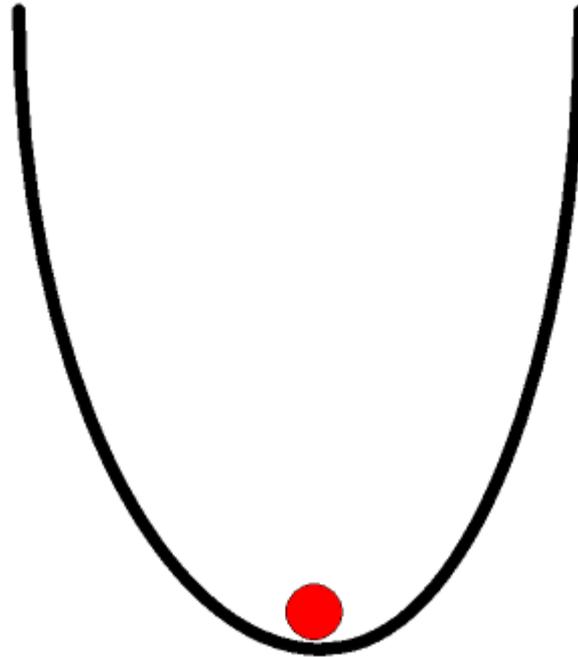
- Aufgrund einer Suite an einer Elingshchen Unvirestität ist es egal, in welcher Reihenfolge die Buchstaben in einem Wort stehen, das einzig wichtige dabei ist, dass der erste und letzte Buchstabe am richtigen Platz sind. Der Rest kann totaler Bölsdinn sein, und du krasst es trotzdem ohne Probleme lesen. Das geht deshalb, weil wir nicht Buchstabe für Buchstabe einzeln lesen, sondern Wörter als Ganzes.

# Selbstorganisation bedeutet Ordnungsbildung



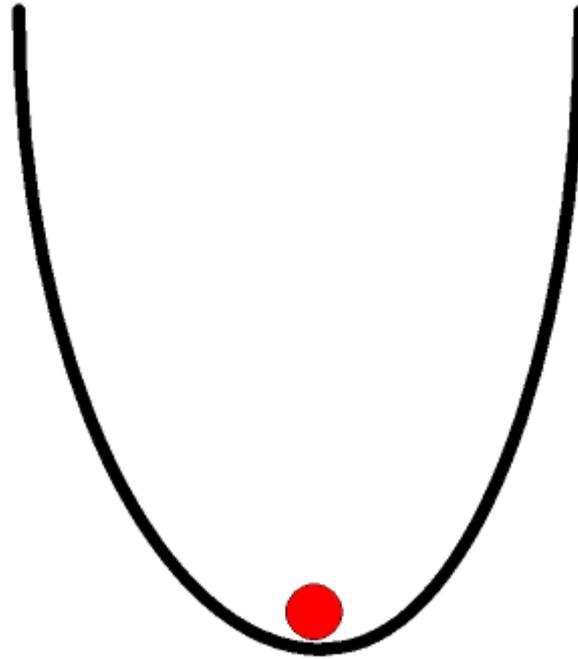
z.B. Unternehmensgründung führt  
zum personenzentrierten  
Entscheidungsprinzip

# Selbstorganisation bedeutet Immunität gegen Verstörung



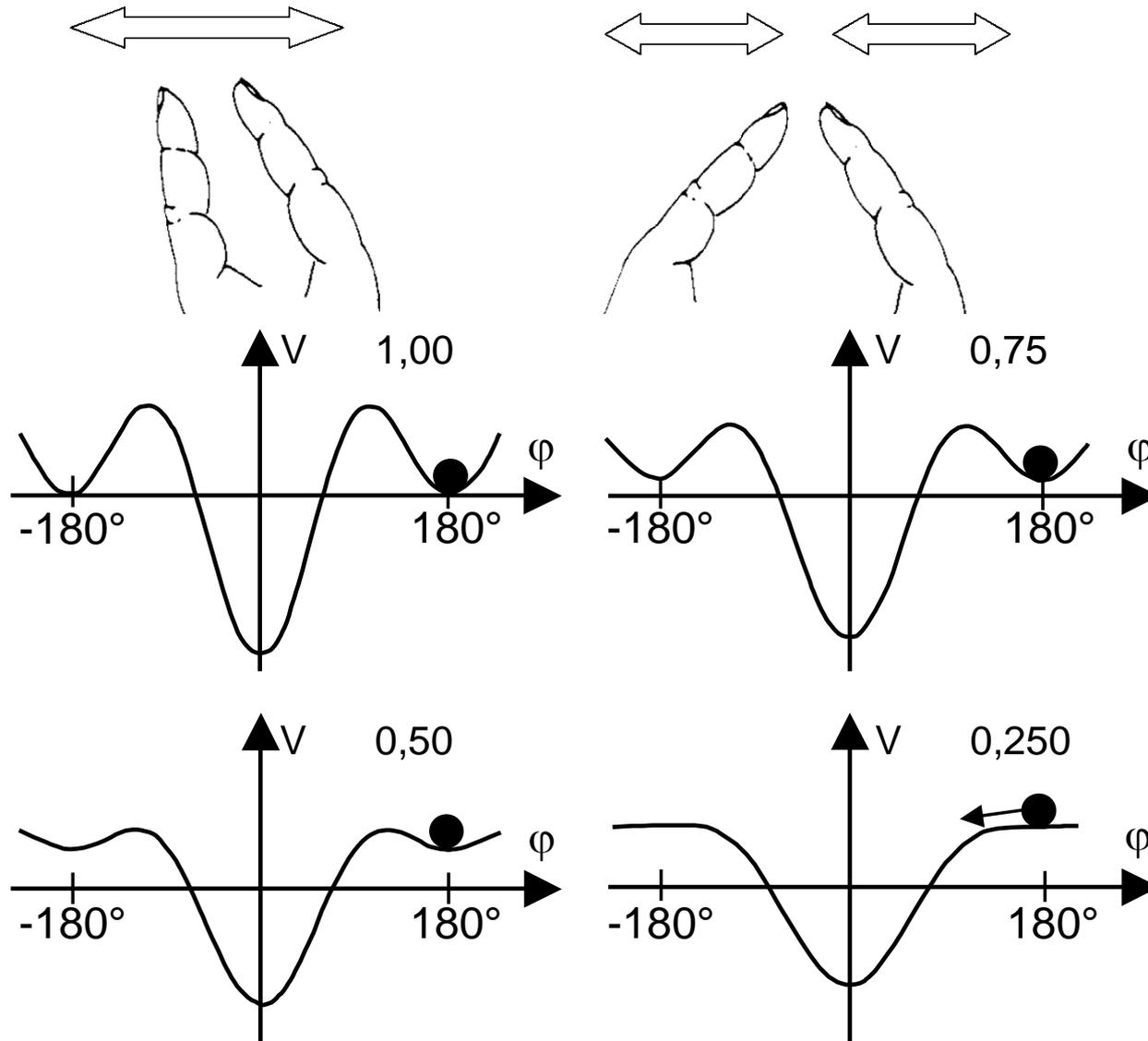
z.B. Unternehmensgründung führt  
zum personenzentrierten  
Entscheidungsprinzip

# Erst im Phasenübergang ändert sich das Verhalten



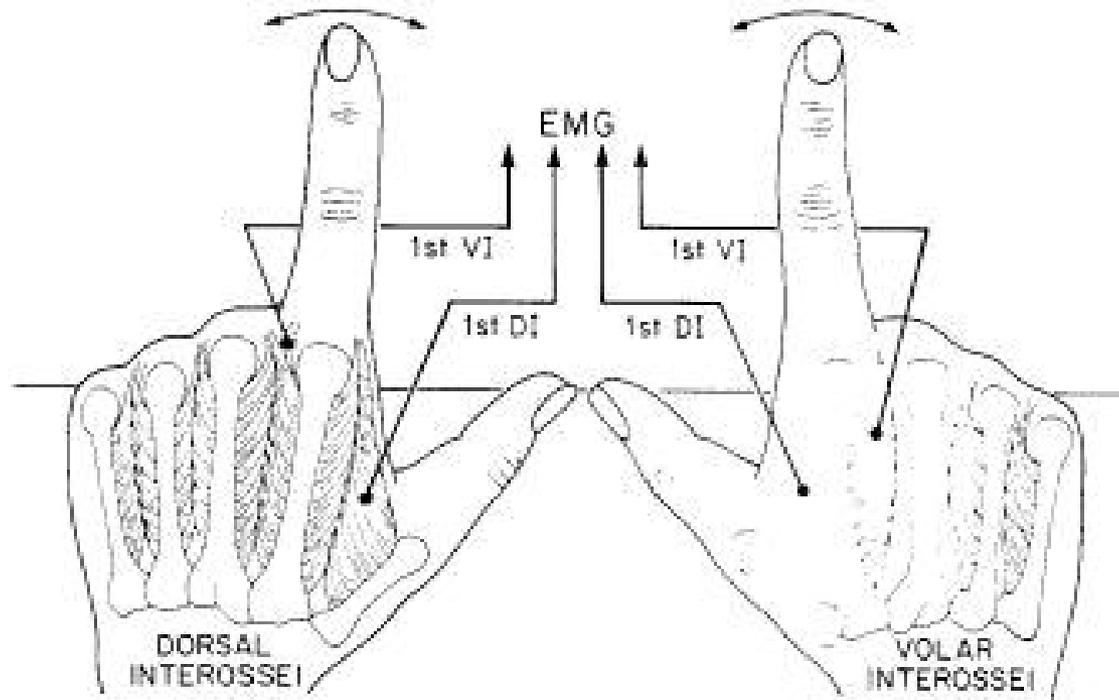
# Motorischer Ordnungsübergang mit Hysterese

## Das Haken-Kelso-Bunz-Modell



# Motorischer Ordnungsübergang mit Hysterese

## Das Haken-Kelso-Bunz-Modell



# Merkmale von Phasenübergängen

- Kritisches Langsamerwerden.
- Kritische Fluktuationen.
- Komplexitätszunahme im Bifurkationspunkt, also im Moment des Phasenübergangs.
- Den Moment der Veränderung zu kennen ist wichtig für die Begleitung von Veränderungsprozessen.
- Durch die Messung der Komplexität von Prozessen kann eine bevorstehende Veränderung festgestellt werden (z.B. Frühwarnsystem).

# Ordnungsübergang auf Bayrisch





# Zusammenfassung

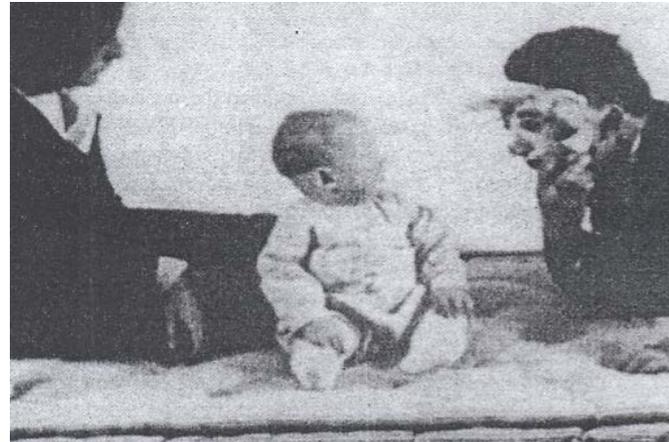
- Man unterscheidet eine **Mirko-** (Vielzahl von Elementen des Systems) und eine **Makroebene** (Ebene auf der Muster sichtbar werden).
- Ordnung entsteht **Kreiskausal** im System aus dem Wechselspiel von Mikro- und Makroebene.
- Die **Mikroebene** bringt durch **Selbstorganisation** die Muster auf der Makroebene hervor.
- Das Muster der Makroebene **versklavt** die Mikroebene.
- **Kontrollparameter** (Energie) regen die Selbstorganisation an.
- Es gibt **Unordnungs-Ordnungs-Phasenübergänge ...**
- und **Ordnungs-Ordnungs-Übergänge**.
- Solche Phasenübergänge führen zum **Kritischen Langsamerwerden** und
- dann zu **Kritischen Fluktuationen**.



# Change und die Begleitung von Phasenübergängen

Ein Beratungskonzept ...

# Lernen wurde in der Vergangenheit als passiver Prozess angesehen ...



$$S \rightarrow \boxed{O + C} \rightarrow R \rightarrow K$$

S = externe Ausgangssituation, Auslösereize (Stimulus)

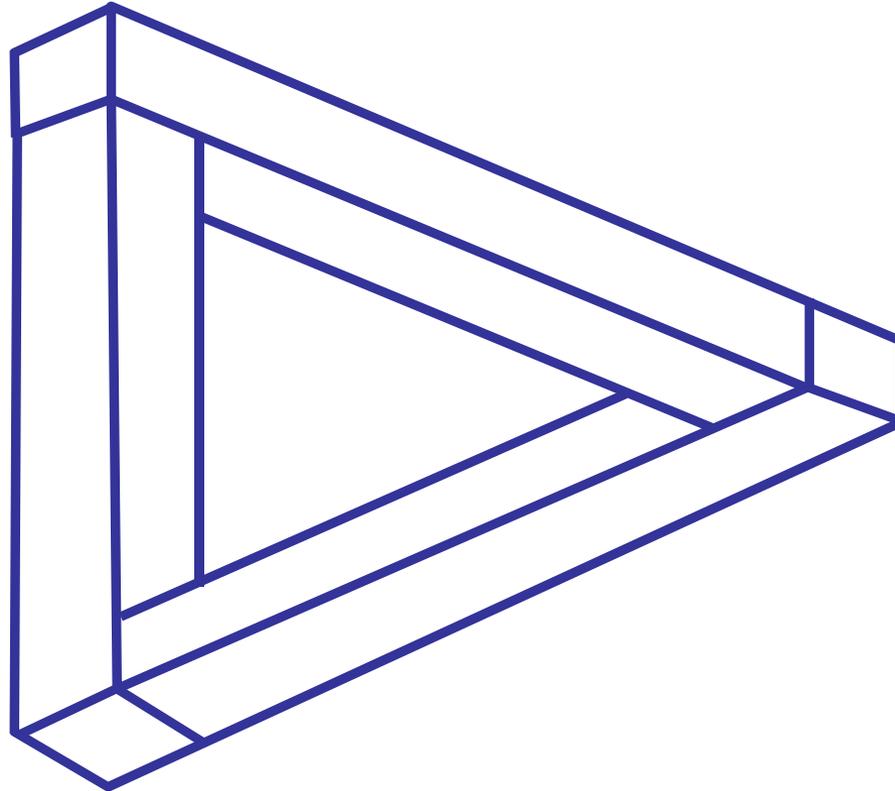
O = vermittelnde Organismusvariablen (Organism)

C = vermittelnde Kognitionen (Cognition)

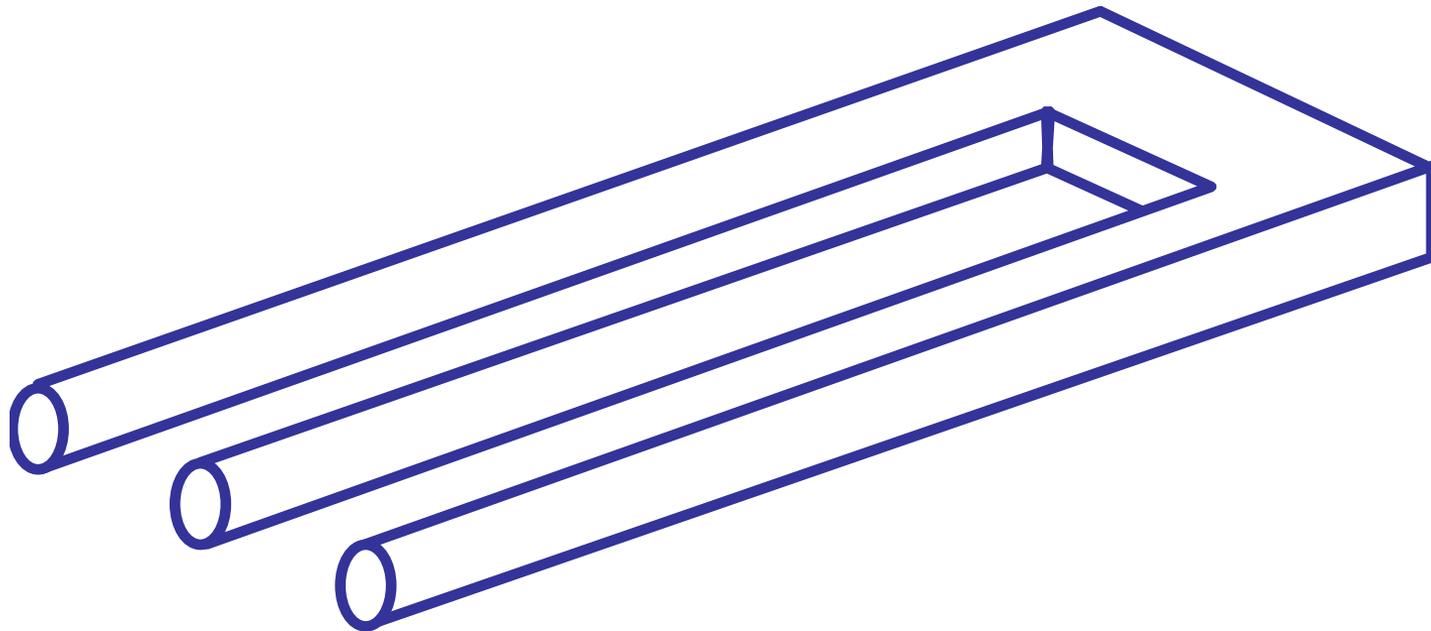
R = symptomatische Reaktion (Response)

K = verstärkende oder bestrafende Konsequenzen

# Aber es ist kein passiver Prozess



# Wir sehen was logisch erscheint!



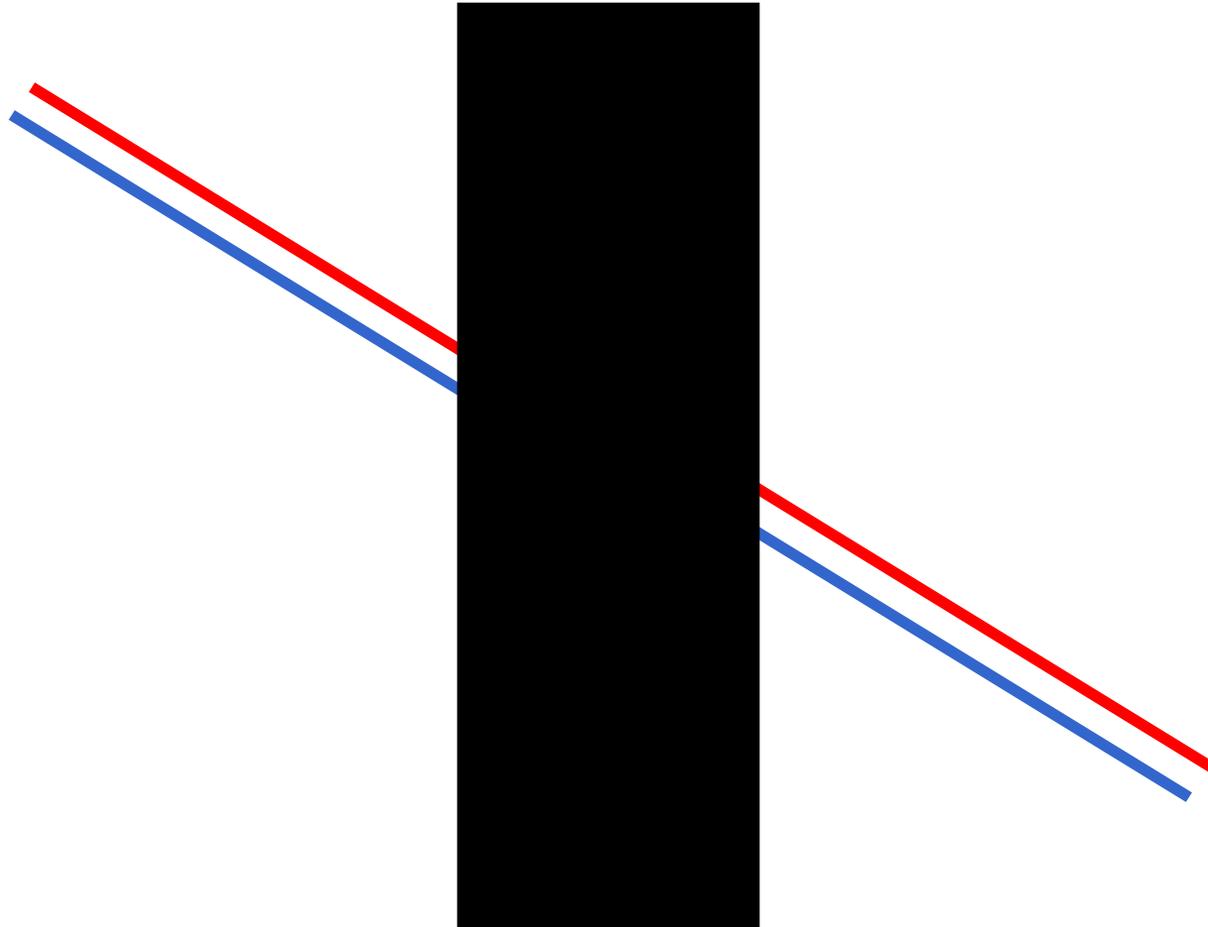
# Wir sehen was logisch erscheint!



# Wir sehen was logisch erscheint!

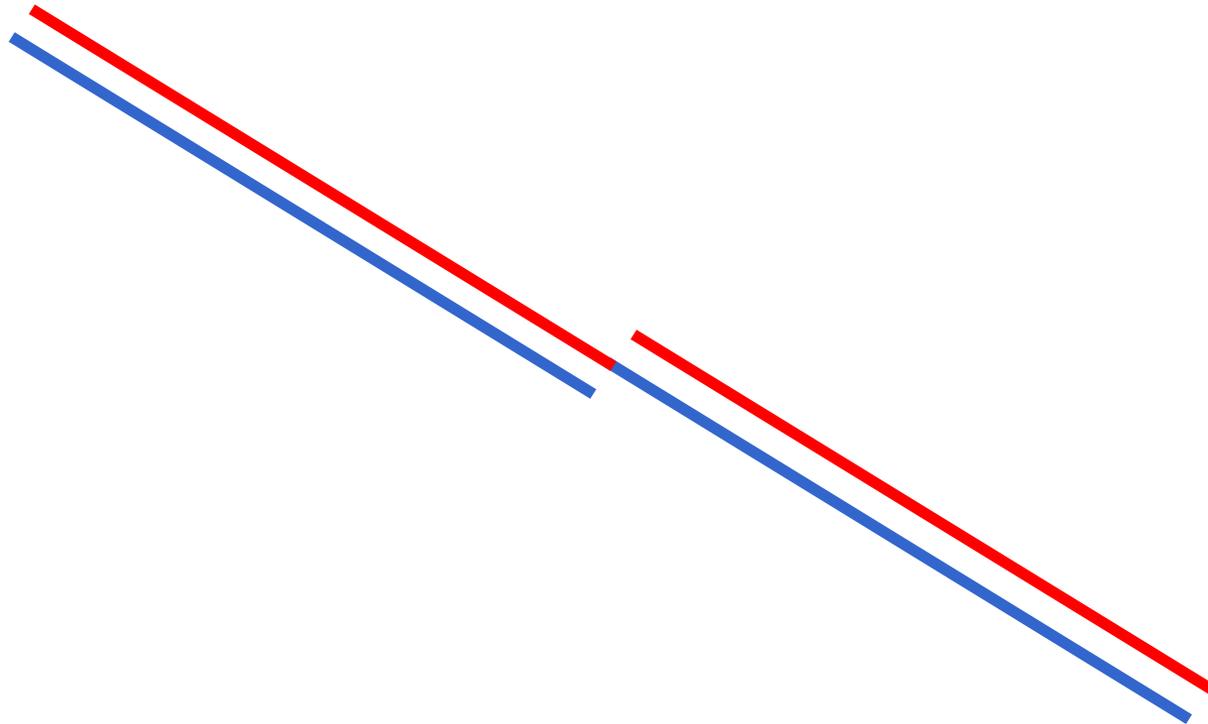


# Wir mögen Ordnung



Komplexe Welt

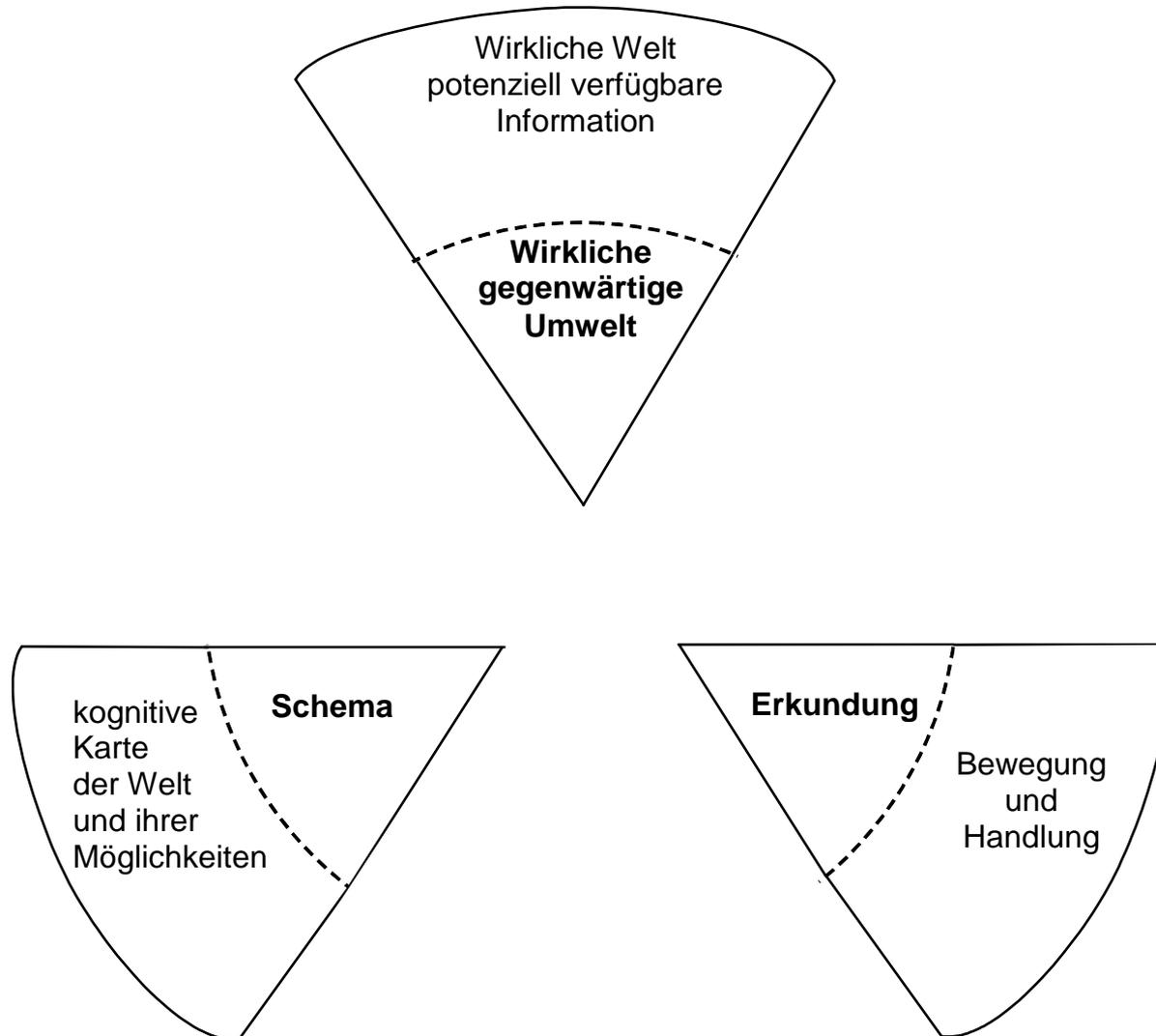
# Wir mögen Ordnung



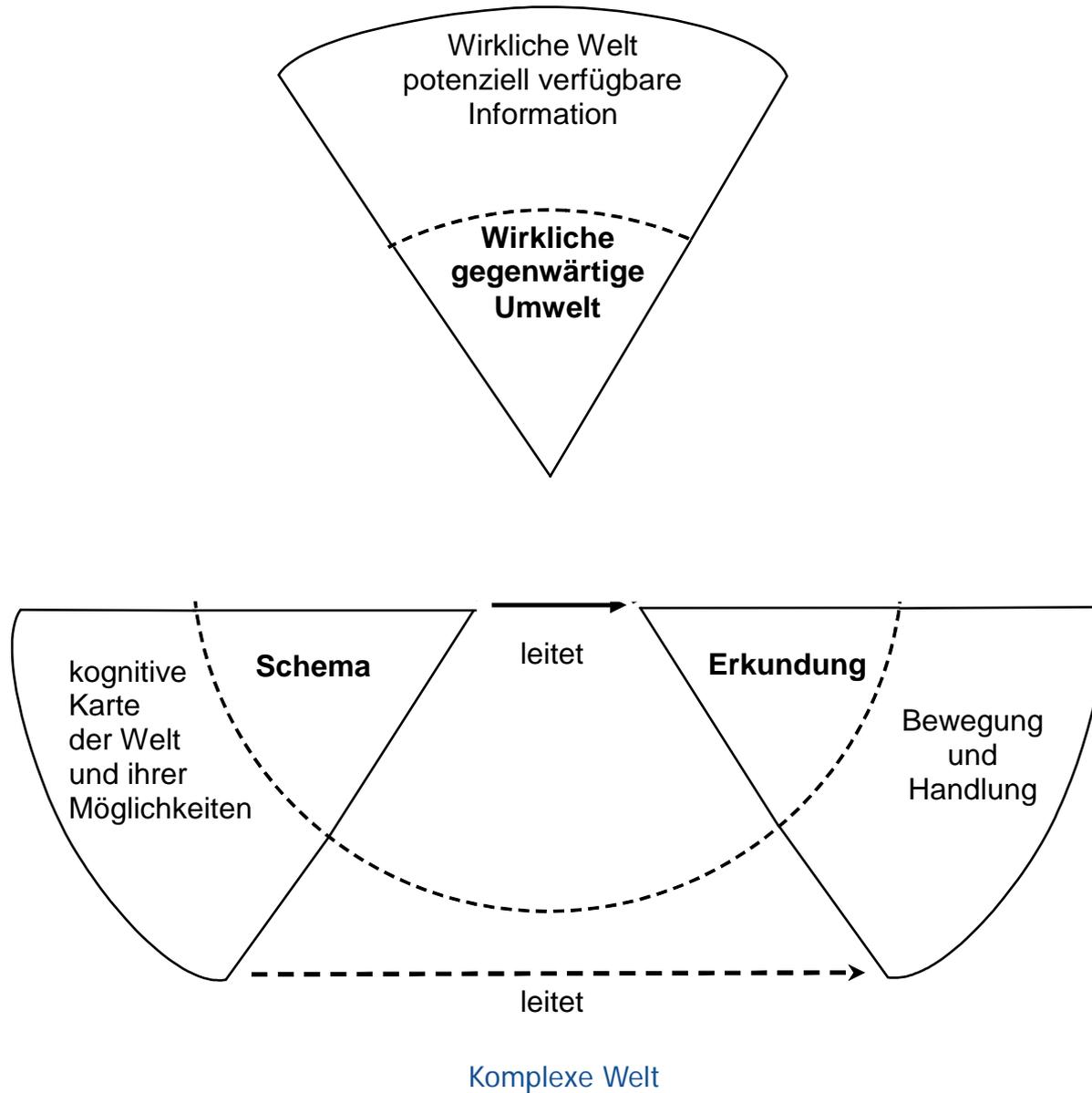
Komplexe Welt

# Zirkularität und Kreiskausalität

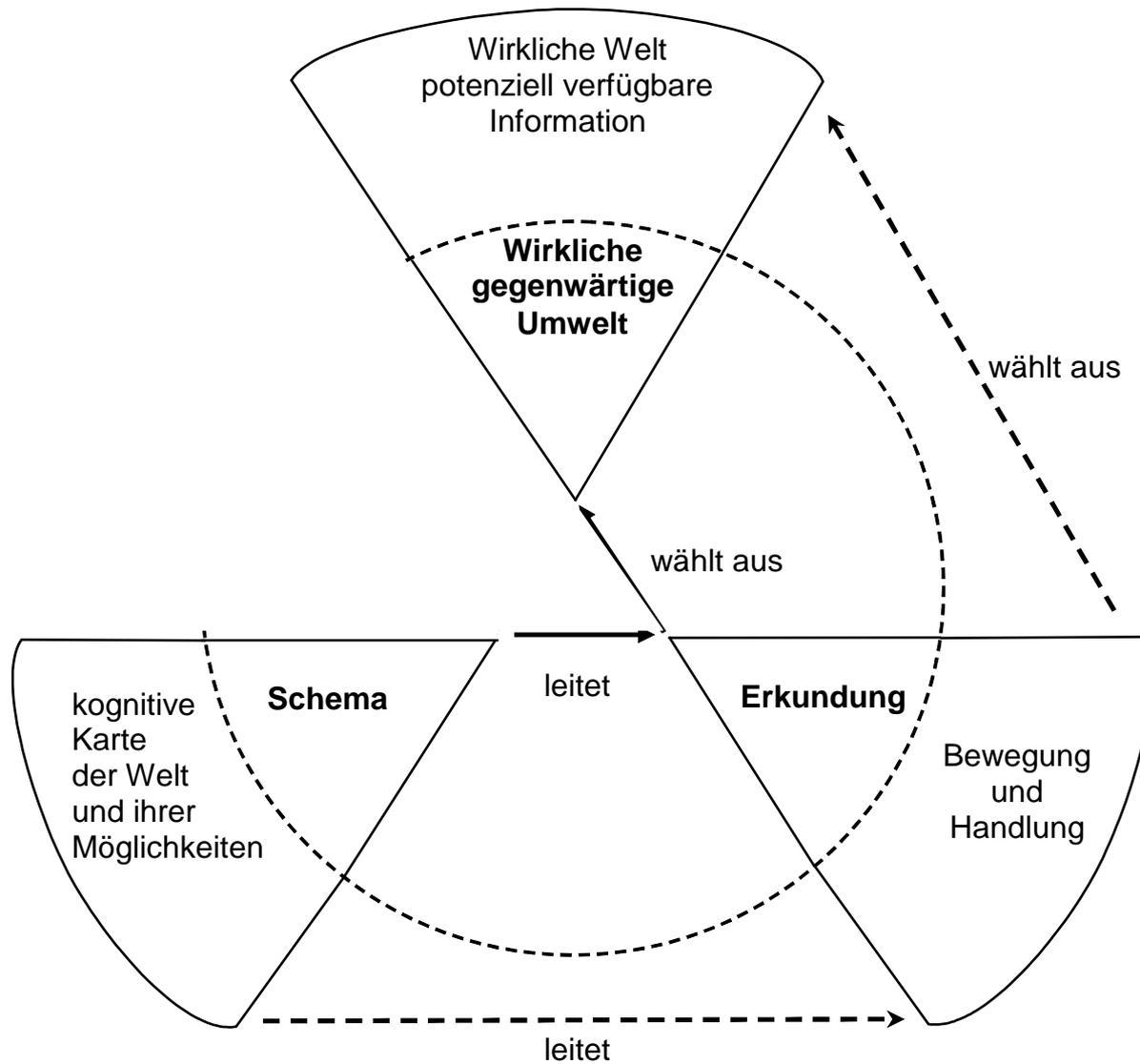
# Zirkularität und Kreiskausalität



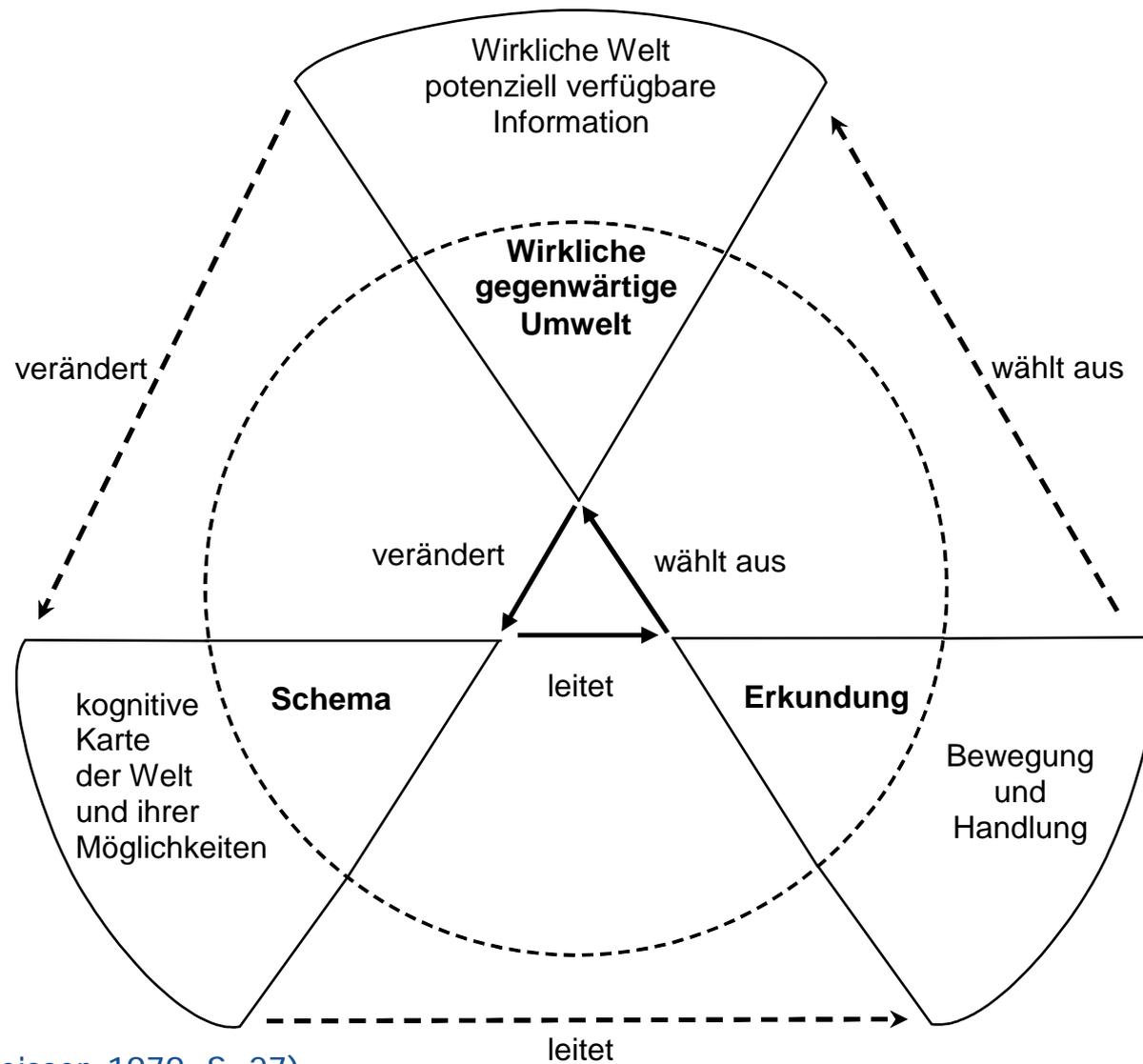
# Zirkularität und Kreiskausalität



# Zirkularität und Kreiskausalität



# Zirkularität und Kreiskausalität



(Abbildung nach: Neisser, 1979, S. 27)

# Modell

Ordnung

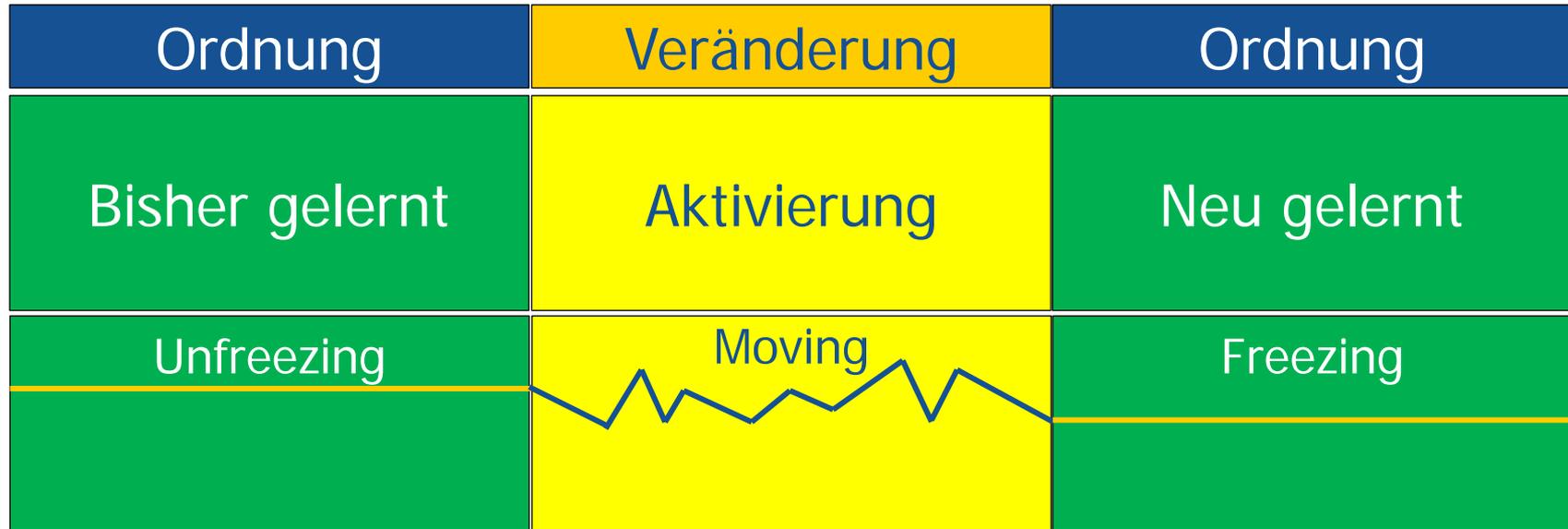
Veränderung

Ordnung

# Modell – Vereinfachte Grundidee

Ordnung	Veränderung	Ordnung
Bisher gelernt	Aktivierung	Neu gelernt

# Modell – Kurt Lewin (1947)



Lewin

# Modell – Kurt Lewin (1947)



Lewin

# Modell – Jean Piaget (1976)

Ordnung	Veränderung	Ordnung
Bisher gelernt	Aktivierung	Neu gelernt
Unfreezing	Moving	Freezing
Stabilität Wohlfühlen	Instabilität Unwohlfühlen	noch nicht stabil wachsendes Wohlfühlen
Assimilation	Instabilität Unwohlfühlen	Akkomodation
Stabilität Wohlfühlen		Stabilität Wohlfühlen

Lewin  
Piaget

# Modell – Chris Argyris & Donald Schön (1978)

Ordnung	Veränderung	Ordnung
Bisher gelernt	Aktivierung	Neu gelernt
Unfreezing	Moving	Freezing
Stabilität Wohlfühlen	Instabilität Unwohlfühlen	noch nicht stabil wachsendes Wohlfühlen
Assimilation	Instabilität Unwohlfühlen	Akkomodation
Stabilität Wohlfühlen	Instabilität Unwohlfühlen	Stabilität Wohlfühlen
Single Loop Learning Stabilität Wohlfühlen	Instabilität Unwohlfühlen	Double Loop Learning Stabilität Wohlfühlen

Lewin

Piaget

Argyris &  
Schön

# Synergetik – Hermann Haken (1969)

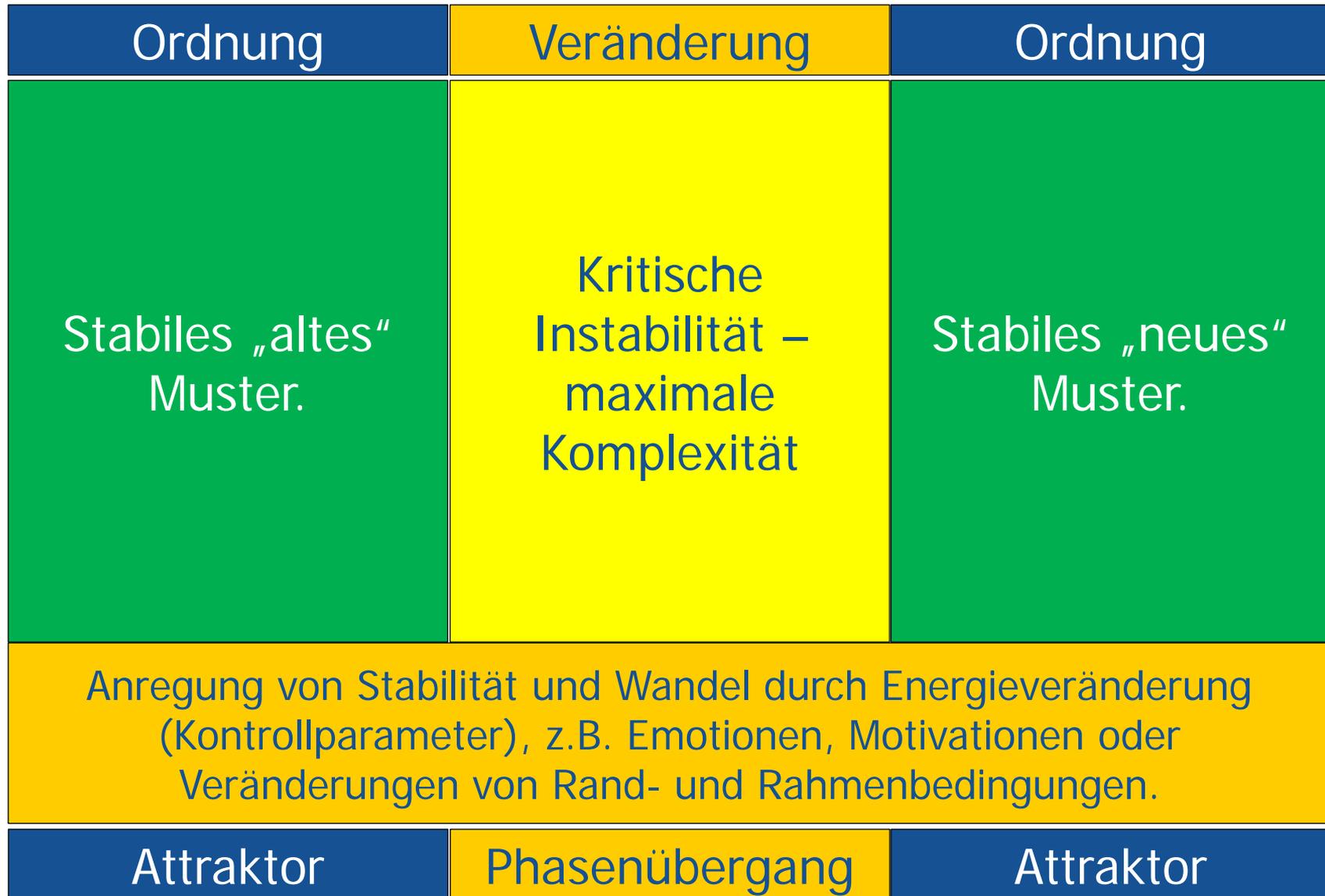
Ordnung	Veränderung	Ordnung
Bisher gelernt	Aktivierung	Neu gelernt
Unfreezing	Moving	Freezing
Stabilität Wohlfühlen	Instabilität Unwohlfühlen	noch nicht stabil wachsendes Wohlfühlen
Assimilation	Instabilität Unwohlfühlen	Akkomodation
Stabilität Wohlfühlen	Instabilität Unwohlfühlen	Stabilität Wohlfühlen
Single Loop Learning Stabilität Wohlfühlen	Instabilität Unwohlfühlen	Double Loop Learning Stabilität Wohlfühlen
Attraktor	Phasenübergang	Attraktor

Lewin

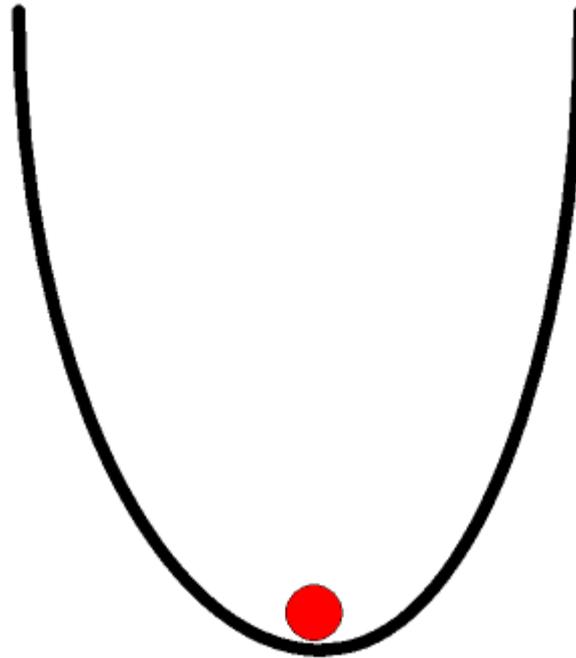
Piaget

Agyris &  
Schön

# Synergetik – Hermann Haken (1969)



# Synergetik – Hermann Haken (1969)



Anregung von Stabilität und Wandel durch Energieveränderung (Kontrollparameter), z.B. Emotionen, Motivationen oder Veränderungen von Rand- und Rahmenbedingungen.

Attraktor

Phasenübergang

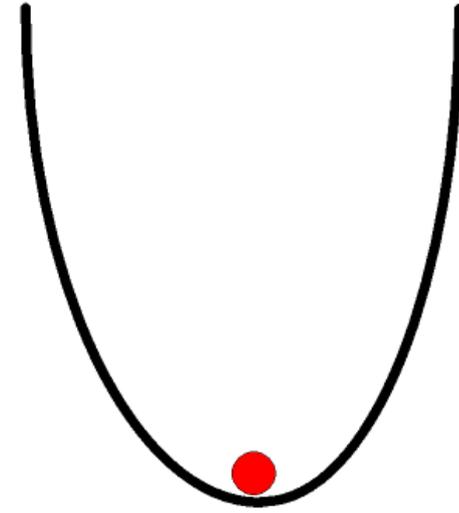
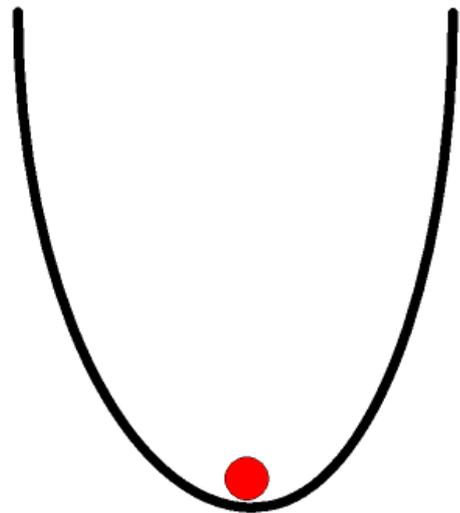
Attraktor

# Synergetik – Hermann Haken (1969)

Ordnung

Veränderung

Ordnung



Kritische  
Instabilität

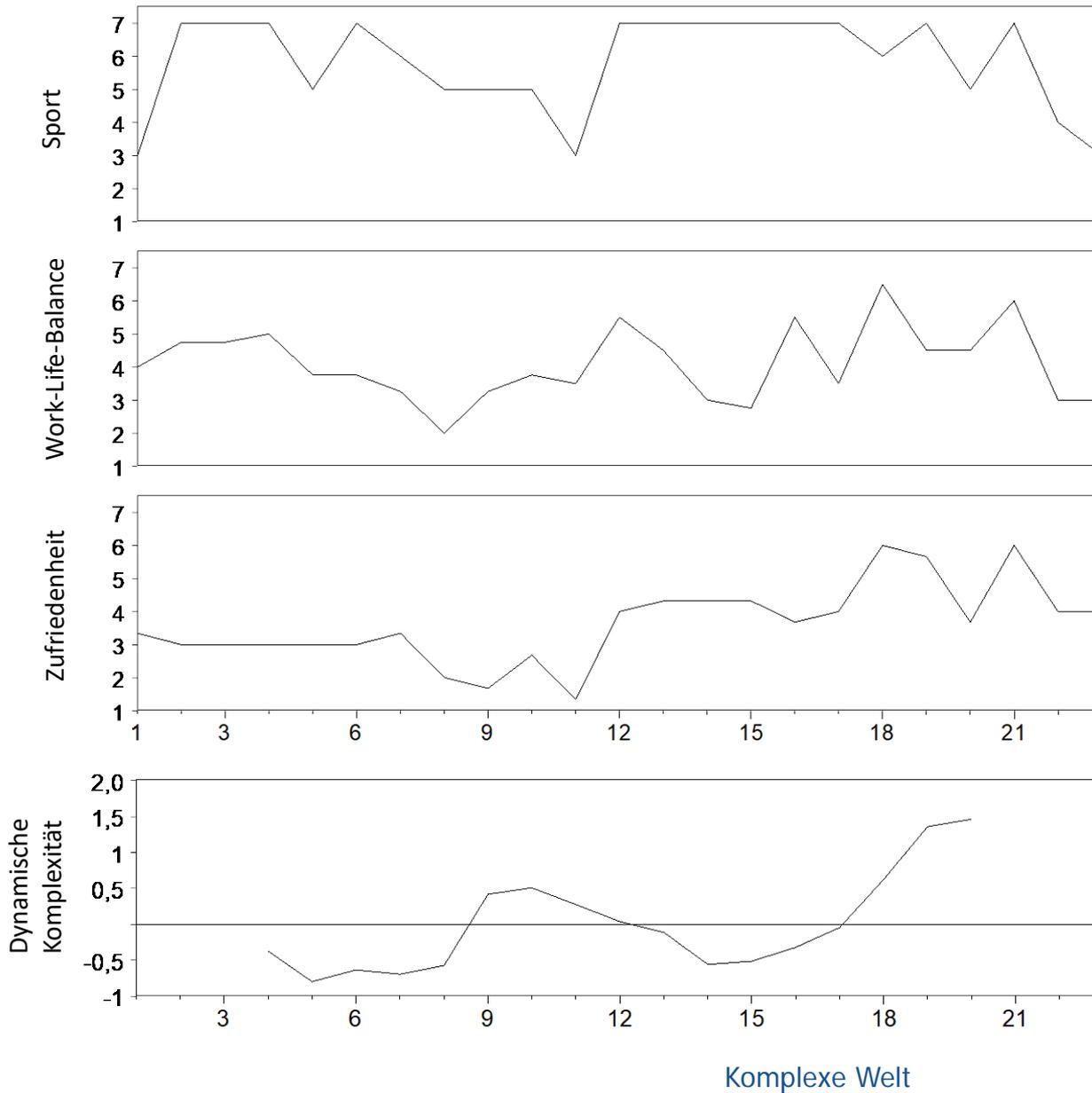


Attraktor

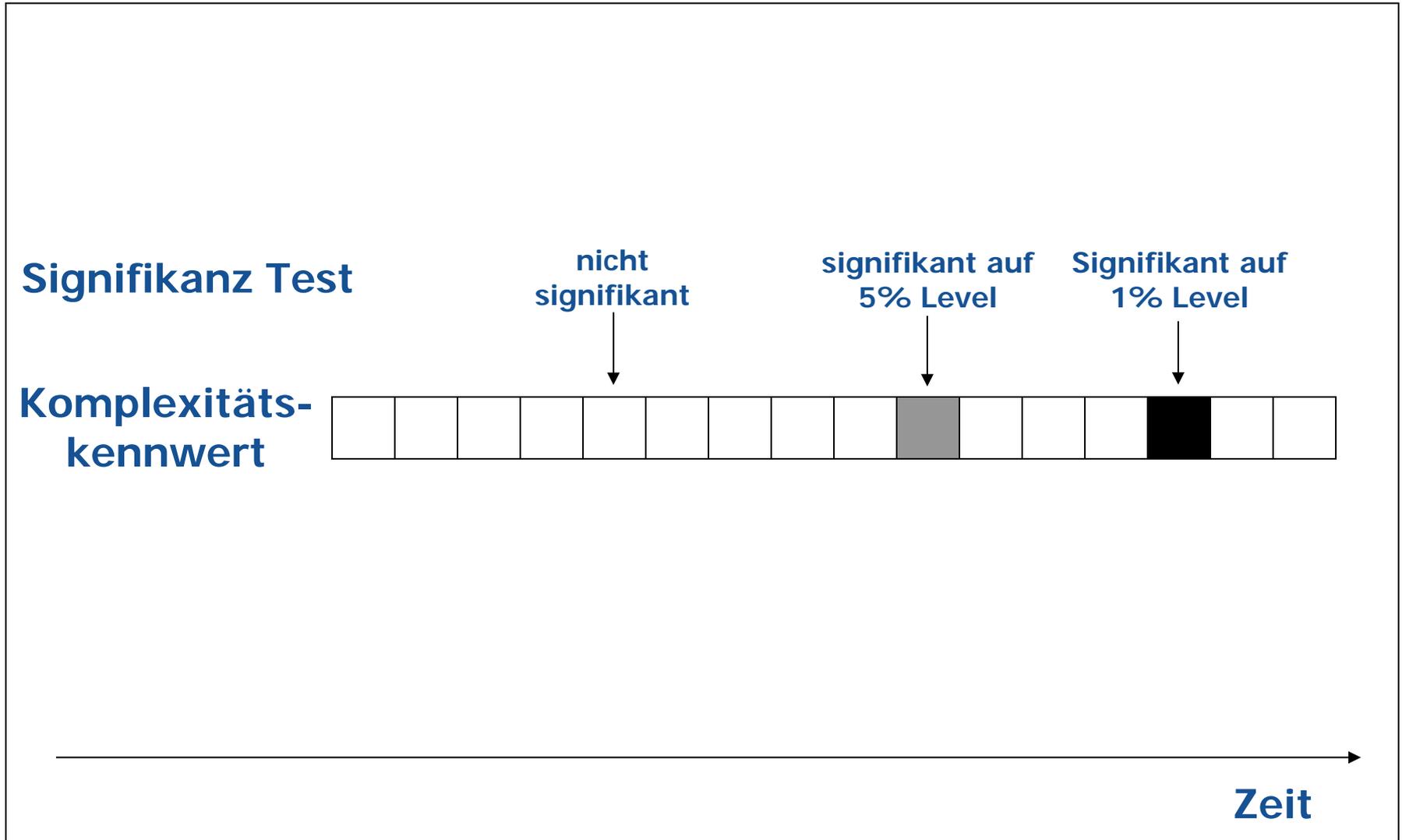
Phasenübergang

Attraktor

# Individualisierter täglicher Fragebogen



# Synergetisches Navigationssystem (SNS) Schiepek



Biol Cybern

DOI 10.1007/s00422-009-0362-1

ORIGINAL PAPER

Biological  
Cybernetics

## The identification of critical fluctuations and phase transitions in short term and coarse-grained time series—a method for the real-time monitoring of human change processes

Günter Schiepek · Guido Strunk

Received: 24 March 2009 / Accepted: 29 December 2009

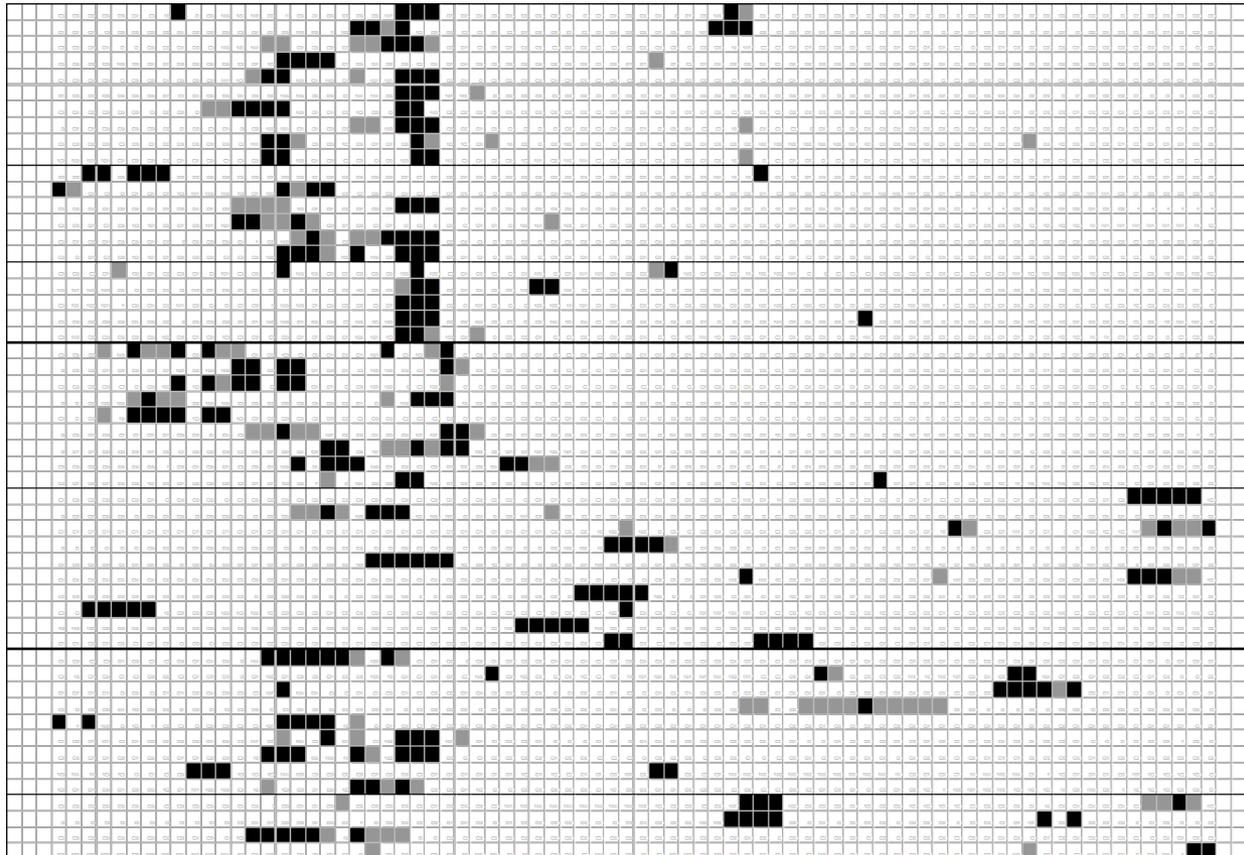
© Springer-Verlag 2010

**Abstract** We introduce two complementary measures for the identification of critical instabilities and fluctuations in natural time series: the degree of fluctuations  $F$  and the distribution parameter  $D$ . Both are valid measures even of short

### 1 Introduction

Human change processes are characterized by the nonlinearity as well as the nonstationarity of their dynamics. Nonlin-

# Komplexitäts-Resonanz-Diagramm



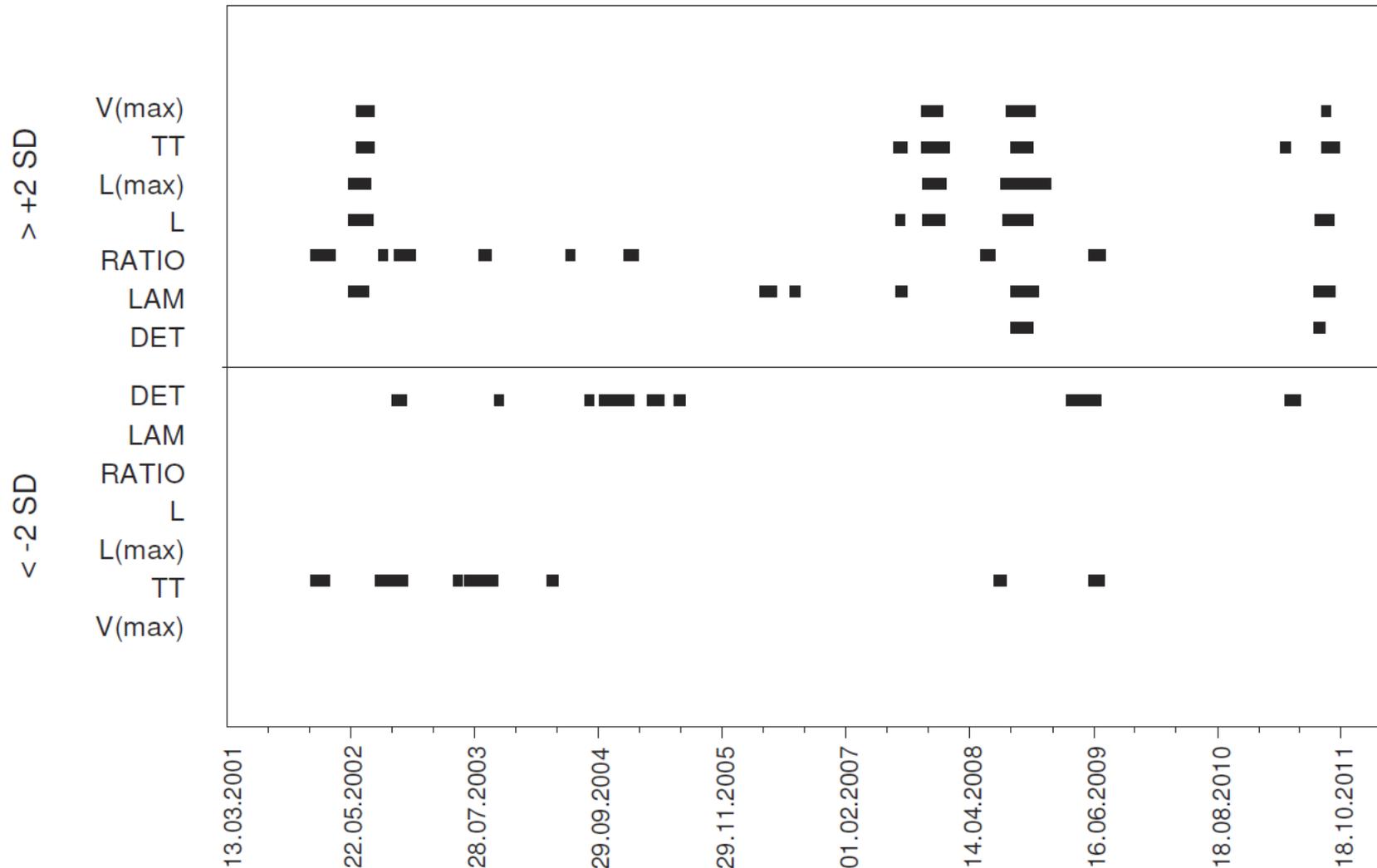
# Chronologie der Krise(n) – Analyse des DAX

Worldcom

Schwarzer Montag

Lehman-Pleite

Rücktritt J. Stark



# Den eigenen Veränderungsprozess betrachten



Tagebücher werden seit der Antike geschrieben, um sich selbst Bericht zu geben über tägliche Ereignisse und die eigene Stellung in der Welt. Gerade in unsicheren Zeiten, wenn die Anforderungen in privaten, sozialen oder beruflichen Kontexten unüberschaubar werden, sind Tagebücher eine produktive Möglichkeit der Selbsterkenntnis. Eine regelmäßige Selbstreflexion ist eine zentrale Grundlage für den gezielten Umgang mit komplexen Herausforderungen.

Das Arbeits- & Tagebuch beruht auf Erkenntnissen der Komplexitätsforschung, der Systemischen Psychologie, der Positiven Psychologie, des Systemischen Beratungsansatzes sowie den Forschungsarbeiten zum Einsatz von Tagebuchmethoden.

# 1. Meine derzeit größte Stärke

Was ist meine größte Stärke (als Führungskraft)? Was kann ich (in Führung und Management) so gut, dass es andere Menschen erstaunt? Was wird mir als Stärke rückgemeldet?



1. .... Datum: \_\_\_\_\_

## Tägliche Frage:

Wie gut habe ich meine besondere Stärke heute einbringen können?

gar nicht     1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    voll und ganz

Bitte tragen Sie Ihre tägliche Einschätzung in die folgende Kurve mit einem Kringel ein. Später können Sie die Kringel verbinden. Tage ohne Einschätzung können Sie auslassen.

