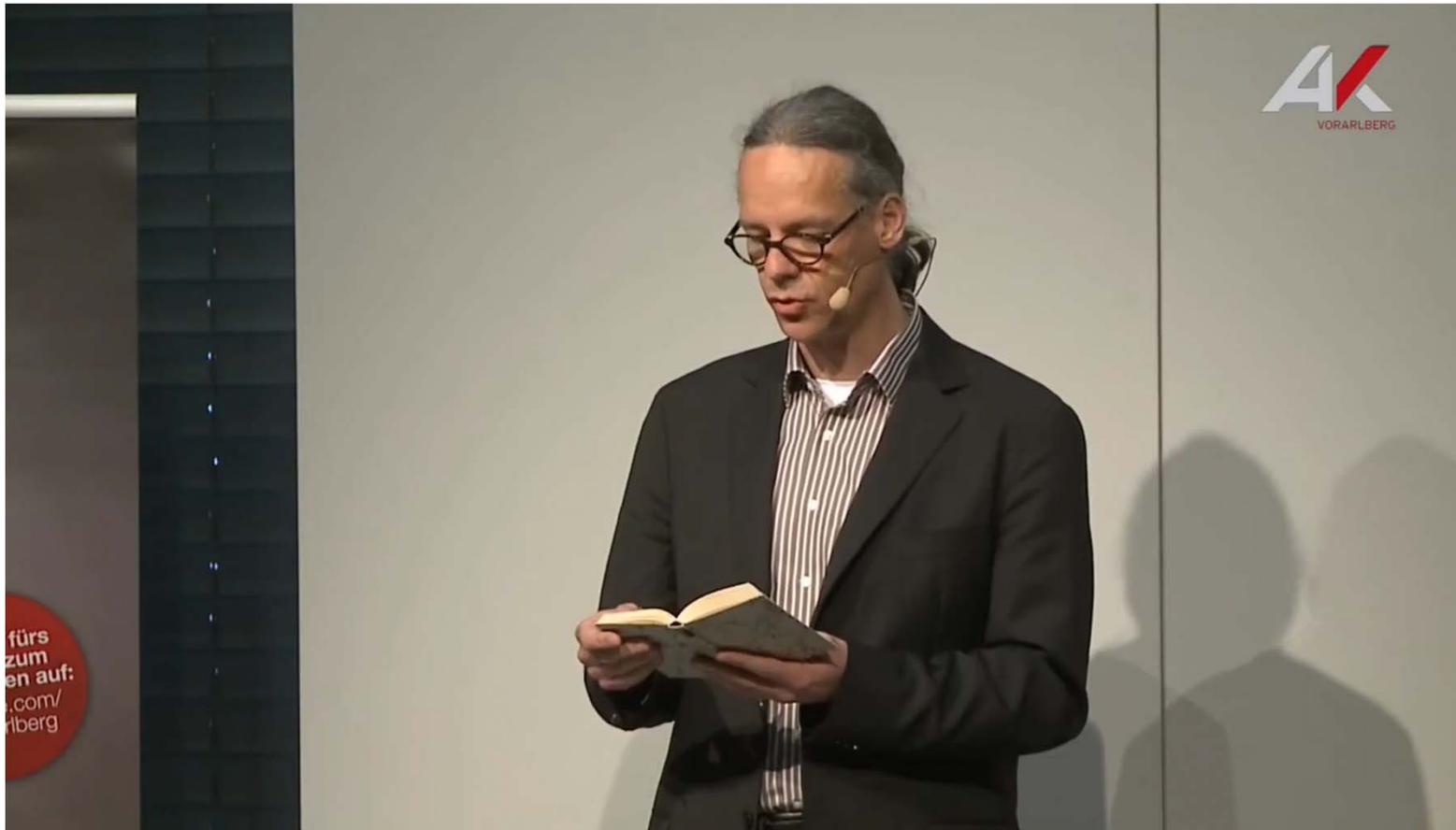




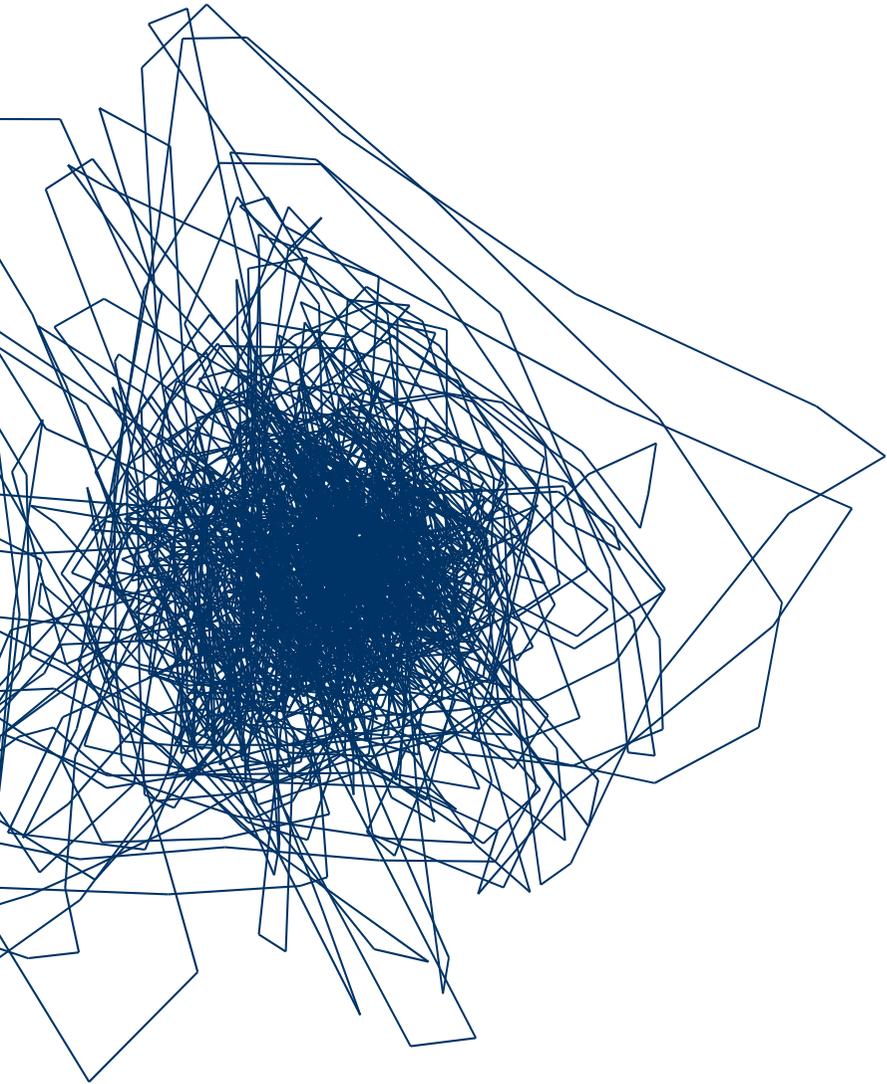
Komplexitäts- management

Priv.-Doz. Dr. Dr. Dipl.-Psych. Guido Strunk
guido.strunk@complexity-research.com
www.complexity-research.com

Über mich ...



<https://www.youtube.com/watch?v=UJ6DFG8CHS0>



Was ist Management?

„Schlechtes Management“

The screenshot shows the homepage of the Neue Zürcher Zeitung (NZZ) on Thursday, March 26, 2015. The main headline is "Schlechtes Management, schlecht betoniert" (Poor management, poorly concreted), with a sub-headline "Umfassende Untersuchung zur BP-Ölpest" (Comprehensive investigation into the BP oil spill) and a timestamp of "14.9.2011, 17:58 Uhr". The article features a photo of a man in a white hard hat with a BP logo. To the right, there is a "LESERTREND" (Reader Trend) section with a list of articles: "Kalte Duschen für Athen", "Steinbrück hat die Kavallerie ausgemustert", "Pilot aus dem Cockpit ausgeschlossen", "Unglücksfälle und Verbrechen", "Günther Jauch sollte entlassen werden", and "Ein Wolkenkratzer für Helikopter-Gäste". Below this is a "BILDSTRECKE" (Image Strip) section.

„Schlechtes Management“

The screenshot shows a web browser displaying an article on the Harvard Business Manager website. The browser's address bar shows the URL: www.harvardbusinessmanager.de/blogs/null-toleranz-fuer-schlechtes-management-a-974693.html. The website header includes the Harvard Business Manager logo, navigation tabs (HEFTE, EDITIONEN, BLOGS, FALLSTUDIEN, APPS, ABO, PRODUKTE, STUDIEN), and a shopping cart icon with '0 Artikel'. Below the header is a search bar and a section titled 'DAS WISSEN DER BESTEN' with a search icon. The main content area features an article titled 'KEIN PLATZ FÜR NIETEN' by Robert Sher, dated 16. Juni 2014. The article's lead text reads: 'Führung: Anders als in Konzernen geht schlechtes Management in mittelständischen Unternehmen sofort auf Kosten des Wachstums.' To the left of the article is a sidebar with an 'E-BOOK' offer for 'Kein Zen im Kleiderschrank' and a section for 'AKTUELLES HEFT >>' showing a magazine cover with the words 'OBEN', 'NACH', and 'GANZ'. Below the article title is a photograph of a rusty metal surface with several rivets. The article text below the photo begins: 'Um mittelständische Unternehmen aufzubauen, darf sich das Managementteam keine Schwäche erlauben. Schon ein ineffektives Mitglied...'.

„Gutes Management“

The screenshot shows a web browser displaying an article on the Handelsblatt website. The browser's address bar shows the URL: www.handelsblatt.com/finanzen/anlagestrategie/fonds-etf/einige-analysten-betrachten-ansatz-skeptisch-gutes-management-gute-aktie/2309180.html. The website header includes navigation links like 'ePaper', 'Archiv', 'Kaufhaus', 'Abo', and 'Veranstaltungen', along with the date 'Donnerstag, 26.03.2015'. The main navigation bar features 'Handelsblatt' and a search bar. Below this, there are category links such as 'Digitalpass', 'Finanzen', 'Unternehmen', 'Politik', 'Technik', 'Auto', 'Sport', 'Panorama', 'Social Media', 'Video', and 'Service'. The article title is 'Gutes Management - gute Aktie?' and it is categorized under 'ANZEIGE'. The author is Petra Hoffknecht, and the date is 27.02.2004 14:31 Uhr. The article text discusses investment styles and the Best Management Firms Fund. A sidebar on the right lists 'FINANZ-NEWS' and 'KOLUMNEN UND BLOGS' with various news items and their timestamps.

Handelsblatt

Suchbegriff, WKN, ISIN

Digitalpass Finanzen Unternehmen Politik Technik Auto Sport Panorama Social Media Video Service

Börsenkurse Märkte Anlagestrategie Immobilien Vorsorge Steuern + Recht Finanzrechner

Handelsblatt > Finanzen > Anlagestrategie > Fonds + ETF > Einige Analysten betrachten Ansatz skeptisch: Gutes Management – gute Aktie?

ANZEIGE

EINIGE ANALYSTEN BETRACHTEN ANSATZ SKEPTISCH ARTIKEL

Gutes Management - gute Aktie?

Autor: Petra Hoffknecht
Datum: 27.02.2004 14:31 Uhr

Anleger sind immer wieder auf der Suche nach neuen Investmentstilen. Beim Best Management Firms Fund, der zum 1. April auf den Markt kommt, könnten sie fündig werden. Dieser Aktienfonds wählt seine Titel nach der Managementqualität der Unternehmen aus.

FRANKFURT/M. Anleger sind immer wieder auf der Suche nach neuen Investmentstilen. Beim Best Management Firms Fund, der zum 1. April auf den Markt kommt, könnten sie fündig werden. Dieser Aktienfonds wählt seine Titel nach der Managementqualität der Unternehmen aus. Zwar halten auch andere Fondsprofis engen Kontakt zu Vorstand und Aufsichtsrat eines Unternehmens, bislang ist Fondsanalysten aber kein vergleichbares Produkt bekannt, das die Bewertung des Managements

FINANZ-NEWS KOLUMNEN UND BLOGS

- ZURÜCK ZUR DRACHME?** Die Folgen eines „Grexit“ 11:25 Uhr
- GREXIT** Zurück zur Drachme? 11:24 Uhr
- LONDON STOCK EXCHANGE** Börse Dubai steigt in London aus 10:26 Uhr
- DER ANLAGESTRATEGIE** Der Freihandel kann warten 10:19 Uhr
- EURO** Währung zieht nach Talfahrt an 08:38 Uhr
- DEUTSCHE WOHNEN** 08:26 Uhr

» Alle Schlagzeilen

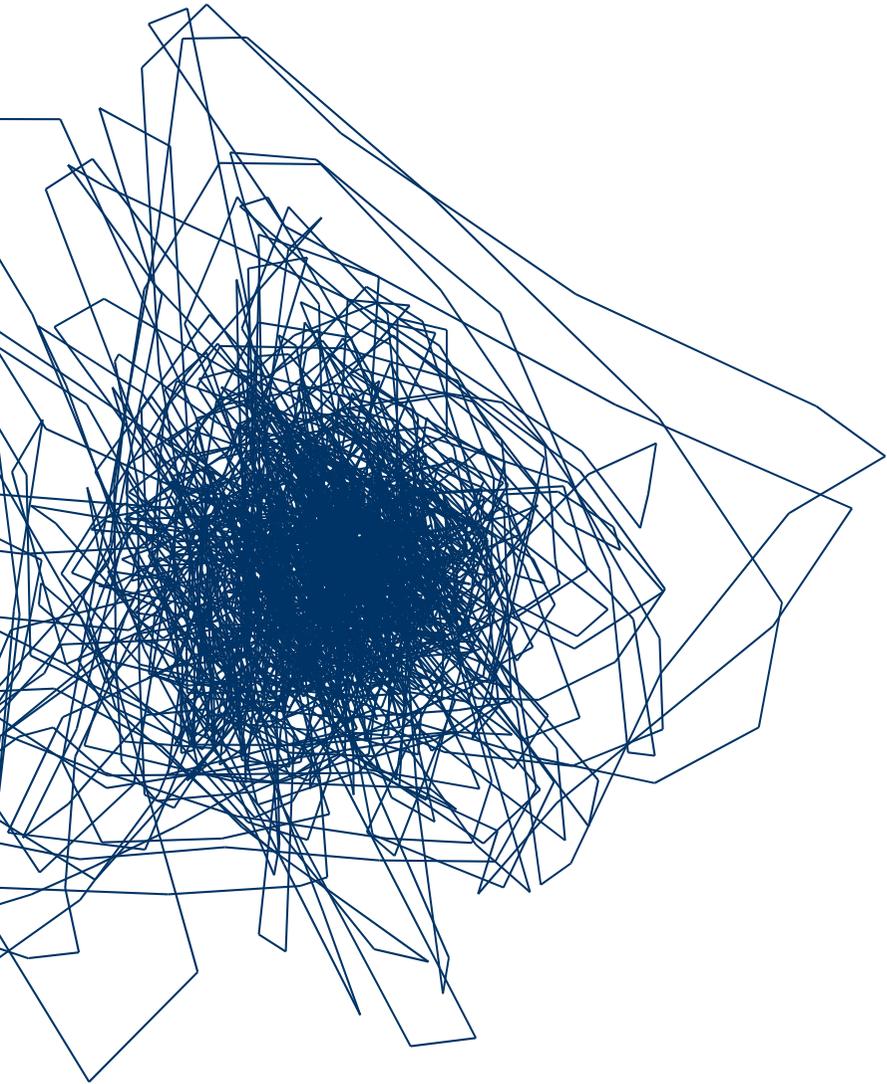
„Gutes Management“

The screenshot shows the Harvard Business Manager website. The main navigation bar includes 'HEFTE', 'EDITIONEN', 'BLOGS', 'FALLSTUDIEN', 'APPS', 'ABO', 'PRODUKTE', and 'STUDIEN'. The article title is 'GUTES MANAGEMENT, SCHLECHTES MANAGEMENT'. The sub-headline reads: 'UNTERNEHMENSFÜHRUNG: Warum geht eine Firma pleite, und eine andere wird zum Weltkonzern? Britische Wissenschaftler haben in einer globalen Studie Unternehmen untersucht und eindeutige Erfolgsfaktoren entdeckt. Von MICHAEL LEITL'. The article is dated 'HBM November 2010'. The price is listed as '€ 6,00'. A sidebar on the left provides content statistics: 'Abbildungen und Diagramme' (0 Bilder, 0 Infografiken), 'Textumfang' (3 Seiten, 9.679 Zeichen), and 'Nachdrucknummer: 201011008'. Below the article text, there is a reference to 'Inspiriert von der Darstellung der unterschiedlichen Managertypen in der'.

Was tun ManagerInnen idealer Weise?

1. Macht ausüben?
2. Beurteilungen schreiben?
3. Planungen durchführen?
4. Netzwerken?
5. Organisieren von Abläufen?
6. Berichte lesen?
7. In Sitzungen sitzen?
8. Kontrolle ausüben?
9. Gespräche führen?
10. Berichte schreiben?
11. Wissenschaftliche Studien sichten?

Die drei Begriffe ...



Management- Ansätze

- Wissenschaftliches Management ...

Buchempfehlung

Alfred Kieser, Mark Ebers (Hrsg.)

Organisations- theorien

8., erweiterte und
aktualisierte Auflage

Kohlhammer

Aus dem Klappentext:
Die Neuauflage ... stellt die wichtigsten Organisationstheorien kritisch dar und evaluiert ihre empirische Erklärungsleistung. Es beinhaltet Kapitel über wissenschaftstheoretische Grundlagen der Organisationstheorie, **Max Webers Analyse der Bürokratie**, **Managementlehren (von Regeln guter Praxis über den Taylorismus zur Human Relations-Bewegung)**, ...

Max Webers Bürokratiemodell

- Max Weber (1864-1920).
- Staatliche Organisationen und Abläufe sind klar zu regeln. Das fördert die Planbarkeit, Gerechtigkeit, Überprüfbarkeit. Dies entspricht den Interessen des Staates. Indem es Willkür verhindert dient es auch den BürgerInnen. (Legal & Rational).
- Bürokratie tendiert zu einem Eigenleben, Überregulation, unnötigen Wachstum der Bürokratie ohne äußeren Anlass.
- Bürokratie wird als kalt erlebt. „Stahlhartes Gehäuse“ das einengt und individuelle Menschlichkeit vermissen lässt.
- Das führt zu einem Ruf nach einer charismatischen Persönlichkeit an der Spitze der Hierarchie.
- Bürokratie wird als ideal auch in der Wirtschaft angesehen, weil Rational und frei von Willkür.

Management als Anwendung einer bewährten Praxis

- Frühe Ansätze der Betriebsführung sind in der Praxis erprobt, aber nicht systematisch wissenschaftlich untersucht.
- Man identifiziert gute, d.h. bewährte, Praxis und versucht, diese in Regeln zu fassen, damit andere sie ebenfalls verwirklichen können.
- „Einer zieht den Draht, ein anderer richtet ihn, ein dritter schrotet ihn ab, ein vierter spitzt ihn zu, ein fünfter schleift ihn am oberen Ende, damit der Kopf angesetzt werden kann; die Verfertigung des Kopfes erfordert zwei oder drei verschiedene Verrichtungen; das Ansetzen desselben ist ein eigenes Geschäft, das Weißglühen der Nadeln ein anderes; ja sogar das Einstecken der Nadeln in Papier bildet ein Gewerbe für sich. So ist das wichtige Geschäft der Stecknadelfabrikation in ungefähr 18 verschiedene Verrichtungen geteilt, die in manchen Fabriken alle von verschiedenen Händen vollbracht werden, während in anderen ein einziger Mensch zwei oder drei derselben auf sich nimmt“. (Adam Smith, 1723-1790, 1776)

Wissenschaftliches Management

- Bei jeder Tätigkeit gibt es eine **beste Methode**.
- Wissenschaftliche Studien finden diese heraus.
- Management schreibt diese vor.
- Scientific Management: Frederick Winslow Taylor (1856-1915).
- Bewegungsstudien, Film-Analysen, ingenieurswissenschaftliche rationale Planung, Organisation, Kontrolle.
- Fordismus: Henry Ford (1863-1947).
- Bauernmaschinen, Fließband.

Human Relations

- Hawthorne Studien, durchgeführt in den Jahren 1927-1932.
- Forschungsziel: Scientific Management, Beste Methode für die Produktionssteigerung herausfinden.
- Methode: Veränderung der Arbeitsvorschriften, Messung der Produktivität.
- Gesprächsgruppen mit den ArbeiterInnen um ihnen die Veränderungen der Arbeitsvorschriften zu erklären und ihre Erfahrungen zu dokumentieren.
- Überraschung: Die Gesprächsgruppen waren wichtiger für die Produktivität als die Arbeitsvorschriften.
- Folgerung: Menschlichkeit und Kommunikation wurden bisher vernachlässigt, sind aber das eigentlich Wichtige.

Zusammenfassung

- Die „heilige Dreifaltigkeit des Managements“ besteht aus Planung, Organisation und Kontrolle (Senge, S. 4).
- Kommunikation, um alle drei Aspekte zu verwirklichen.
- Es geht darum das „richtige“ zu tun. Dieses „richtige Tun“ wird geplant und es wird später geprüft, ob das Ziel erreicht wurde.
- **Wie weiß man welcher Weg der „richtige“ Weg ist, um das Ziel am schnellsten/erfolgreichsten zu erreichen?**
 - Wissenschaft liefert vernünftige Antworten (Evidenzbasierung).
 - Wissenschaft nach dem Modell der Mechanik ist inzwischen als falsch erkannt. Management läuft Gefahr einem falschen Verständnis auf dem Leim zu gehen.



Komplexität

Increasingly Complex



"increasingly complex"

Alle

Bilder

News

Maps

Videos

Mehr

Einstellungen

Ungefähr	3 520 000	Ergebnisse (2016)
Ungefähr	4 280 000	Ergebnisse (2018)
Ungefähr	5 680 000	Ergebnisse (2019)
Ungefähr	5 980 000	Ergebnisse (2020)
Ungefähr	6 640 000	Ergebnisse (2021)
Ungefähr	6 420 000	Ergebnisse (2022)
Ungefähr	16 800 000	Ergebnisse (2023)
Ungefähr	19 300 000	Ergebnisse (Jänner 2024)

Google "increasingly complex"

Alle Bilder News Maps **Videos** Mehr Einstellungen Tools

Ungefähr 69 900 Ergebnisse (0,20 Sekunden)

How to Handle an Increasingly Complex Business



<https://www.inc.com/.../handle-an-increasingly-complex-business.ht...>

As the complexity of your business grows, you have to rely less on improvisation and more on systems and ...

Trust and future in an increasingly complex world | Andreas Ch. Braun ...



<https://www.youtube.com/watch?v=iW4fCfw1vg> ▼

22.07.2016 - Hochgeladen von TEDx Talks

The world is getting more and more complex each day. Along this process, automated decision making tools are ...

We live in an increasingly Complex and Unpredictable World!! End ...



<https://www.youtube.com/watch?v=5KGVlkUepBo> ▼

03.02.2017 - Hochgeladen von Mr. Doorn

Militärische Herausforderungen ...

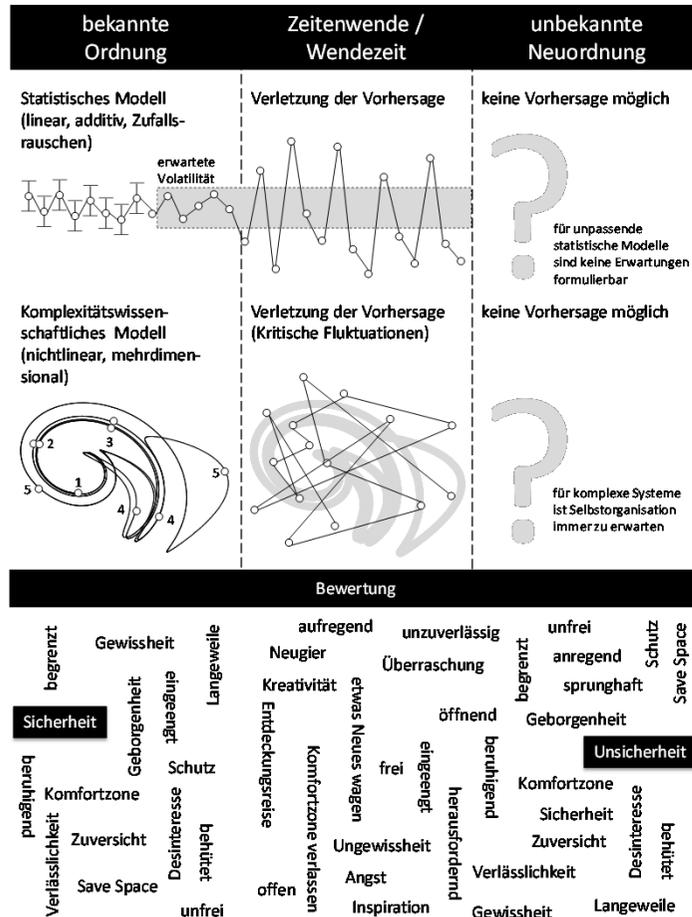
<https://www.youtube.com/watch?v=45hKUEvHDcI> US Army: The Operational Environment--Fighting to Win in an increasingly Complex World

Strong leaders are able to handle complexity



https://www.youtube.com/watch?v=Z_FHRsQfDV4
World Economic Forum

Ambiguität der VUKA-Welt



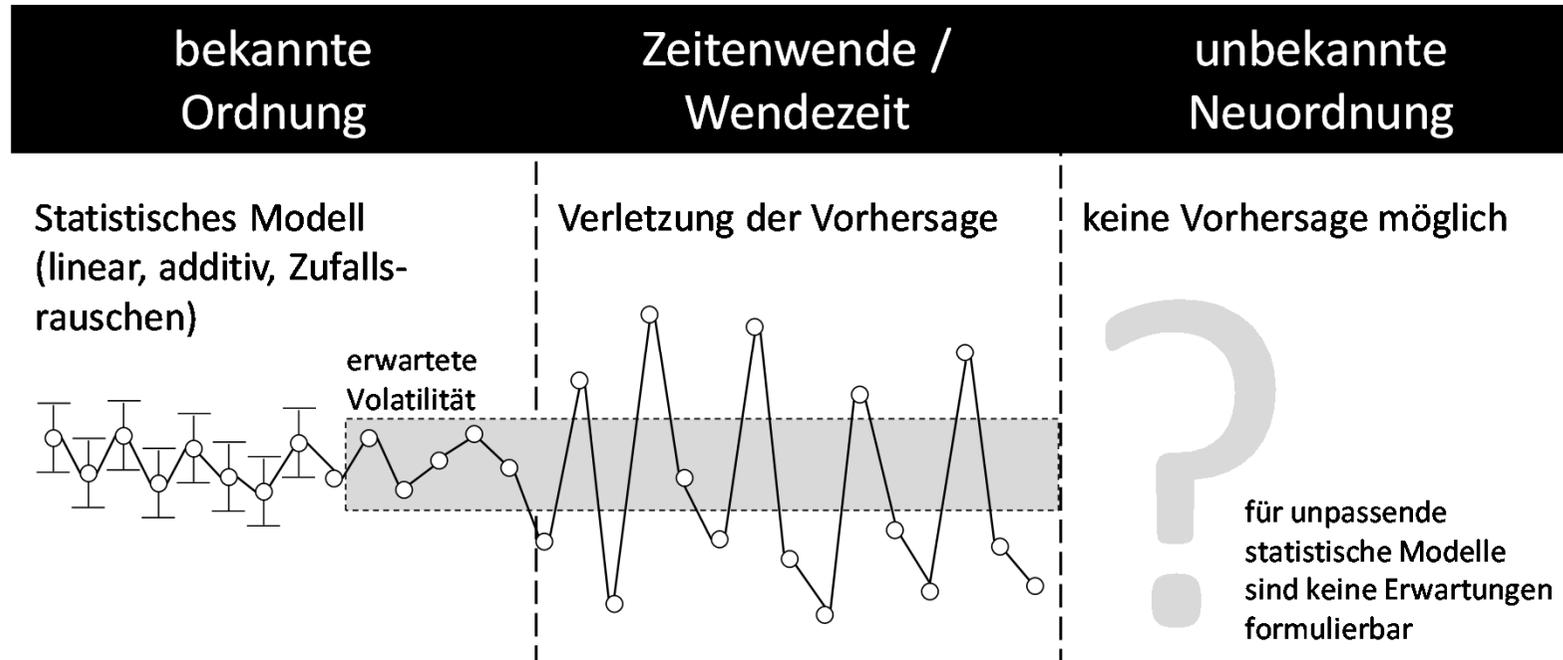
Volatilität (Statistik)

Komplexität (Komplexitätsforschung, Theorien Nichtlinearer Dynamischer Systeme)

Unsicherheit & Ambiguität

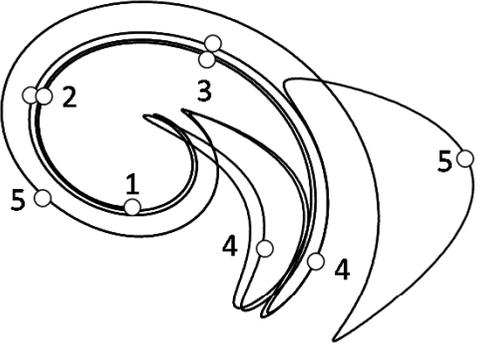
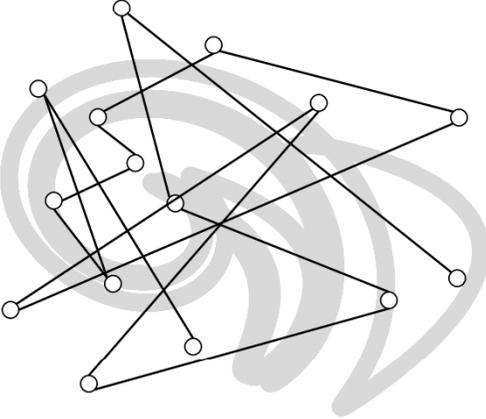
Strunk, G., Hausner, M., Poimer, A. M. & Selinger, M. (2022) Ambiguität der VUKA-Welt. *Zeitschrift für systemische Therapie und Beratung*, 40 (3), 91-98

Volatilität (Statistik)



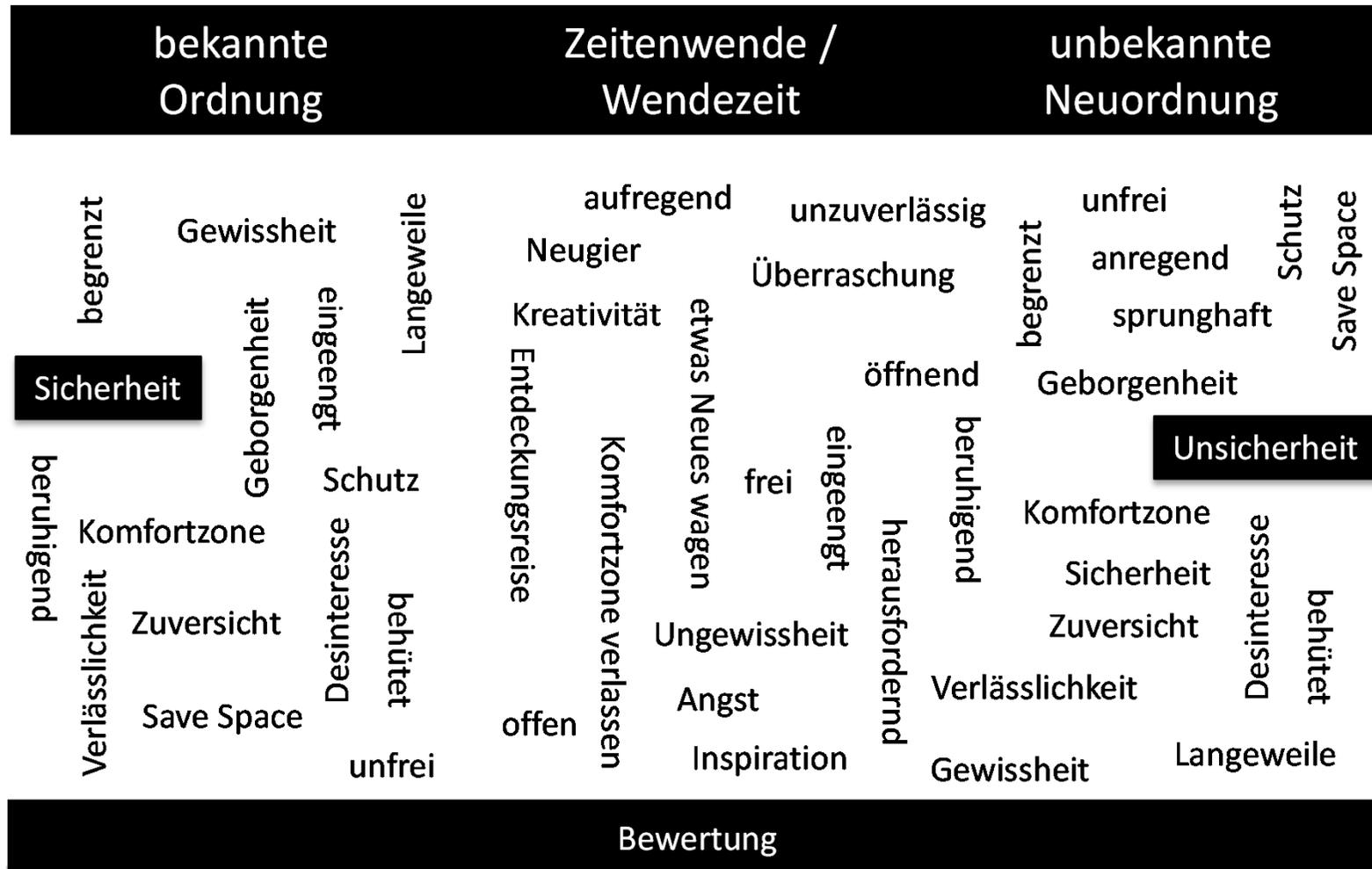
Strunk, G., Hausner, M., Poimer, A. M. & Selinger, M. (2022) Ambiguität der VUKA-Welt. *Zeitschrift für systemische Therapie und Beratung*, 40 (3), 91-98

Volatilität (Statistik)

bekannte Ordnung	Zeitenwende / Wendezeit	unbekannte Neuordnung
<p>Komplexitätswissenschaftliches Modell (nichtlinear, mehrdimensional)</p> 	<p>Verletzung der Vorhersage (Kritische Fluktuationen)</p> 	<p>keine Vorhersage möglich</p>  <p>für komplexe Systeme ist Selbstorganisation immer zu erwarten</p>

Strunk, G., Hausner, M., Poimer, A. M. & Selinger, M. (2022) Ambiguität der VUKA-Welt. *Zeitschrift für systemische Therapie und Beratung*, 40 (3), 91-98

Volatilität (Statistik)



Strunk, G., Hausner, M., Poimer, A. M. & Selinger, M. (2022) Ambiguität der VUKA-Welt. *Zeitschrift für systemische Therapie und Beratung*, 40 (3), 91-98

Komplexität in der Fehleranalyse



11 "Komplexität" auf 28 Seiten.

10 "Komplexität" auf 24 Seiten.

8 "Komplexität" auf 24 Seiten.

23 "Komplexität" auf 28 Seiten.

FMEA KONKRET

Das Magazin für erfolgreiche Entwickler und FMEA Moderatoren



Du warst der Motivator der Weiterentwicklung der Formblatt-FMEA zu den 5 Schritten des VDA. Was hat Dich damals angetrieben?

Das ist eine längere Geschichte. Nach 12 Jahre Entwicklung Elektrik/Elektronik habe ich in den Kundendienst gewechselt. Dort wurde ich mit den Themen einer Werkstatt konfrontiert. Das war die Zeit der Umstellung von Blinkcode auf Serielle Schnittstelle, bei der es

chen zur 5 Schwickelt wurd

Wie hast Du mals alle mi

Das war nicht tionsbereich FMEA schon I meist mit ne gehofft, dass haftigkeit wa die Bereitsch. Grenzen. Akz haftigkeit un erreicht werc Wir haben ir große Akzep

- Die Mitar Prozessop ellen Dok
- Anfordert rung an d konnten
- Verständr bekomu für die M Schnittste wicklun

FMEA UND INDUSTRIE 4.0

Industrie 4.0 und der Einfluss auf die FMEA

... erforderlich ist ein dynamisches Management komplexer Systeme ...

ge, intelligente, horizontale und vertikale Vernetzung von Menschen, Maschinen, Objekten (...) zu dynamischen Management von komplexen Systemen". [1] Die steigende Anzahl von vernetzten Objek-

ten, wie die cyber-physikalischen Systeme sowie die damit verbundene Generierung einer Vielzahl von Daten (Big Data), lässt die reale mit der virtuellen Welt verschmelzen und eröffnet der Industrie neue technische und organisatorische Möglichkeiten. [2] Diese oben beschrie-



[4] Der kontinuierliche Informationsaustausch in Echtzeit schafft eine einheitliche Wissensbasis, wodurch die Produktion in

Interview mit Siegfried Loos
FMEA konkret im Gespräch mit der FMEA-Legende

Vergleich AIAG-FMEA und VDA-FMEA
Hier finden Sie übersichtlich die Unterschiede und Übereinstimmungen

Kolumne: Das Kind im Brunnen
Die FMEA zwischen Prävention und Färberei

... neue Tools erforderlich wegen der gesteigerten Komplexität ...

Neue Aufgabe: Risikoanalysen für immer komplexer werdende Systeme ...

wieder in die Entwicklung Elektrik-Elektronik mit der Aufgabe: System- und Risikoanalysen für die immer komplexer werdenden mechatronischen Systeme zu erstellen.

Da mein Chef das ABS-System mittels FMEA abgesichert hatte, empfahl er diese Methode. Leider gab es zu dieser Zeit



KOMPLEXE PROZESSE BEHERRSCHEN.

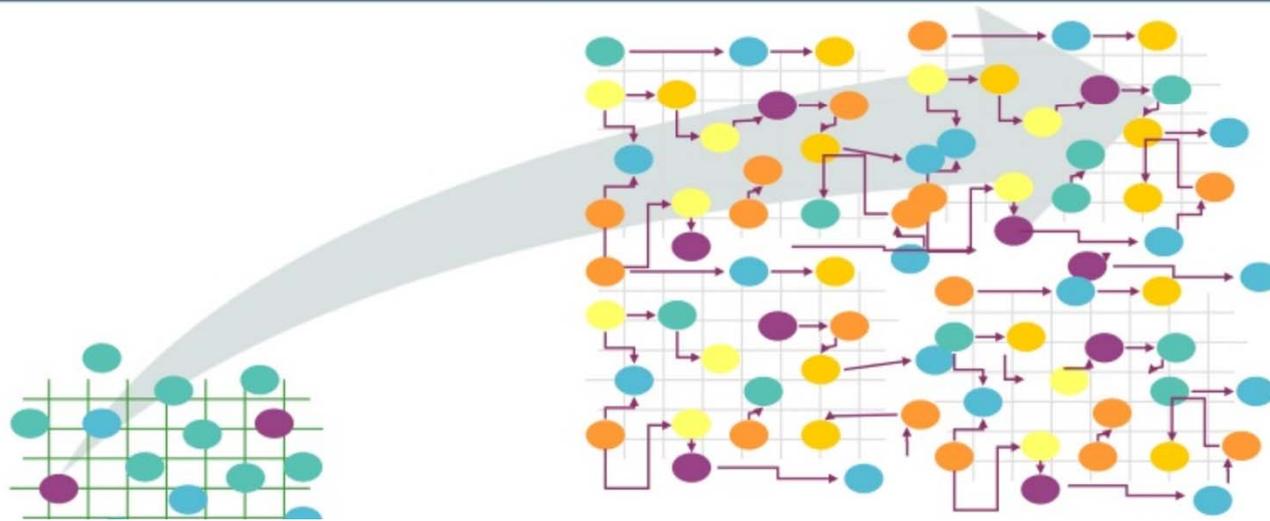
COME TOGETHER – FMEA VERKNÜPFT WISSEN UND VERSCHIEDENE METHODEN – WELTWEIT
VORTRAG AM MITTWOCH, 27. APRIL 2016, 12.40–13.20 UHR IM AUSSTELLERFORUM



Komplexität ist normal und Big Data wird als Lösung beworben

Key Insight: Complexity Is The New Normal

AS BIG DATA DISRUPTS COMPUTING PARADIGMS – GET AHEAD OF THE MANAGEMENT OF INFRASTRUCTURE NOW OR FACE THE CHALLENGES OF DEALING WITH COMPLEXITY



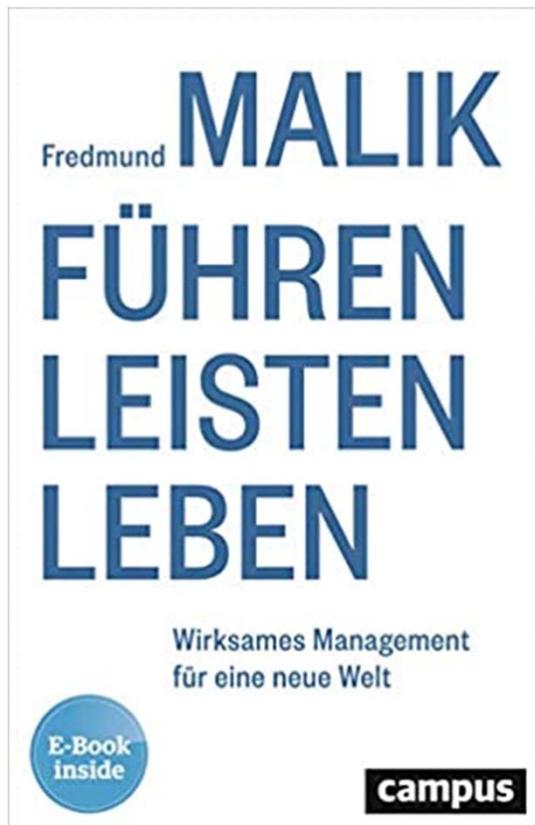
<https://www.slideshare.net/CAinc/big-data-big-picture-can-you-see-it>

Komplexität ist normal und Big Data wird als Lösung beworben

The screenshot shows a news article on the website 'futurezone'. The article is titled 'Neues Forschungszentrum für Big-Data-Analyse eröffnet' and is dated 28.07.2015. The main image is a logo for 'COMPLEXITY SCIENCE HUB * VIENNA'. Below the logo, there is a sub-headline: 'Im Complexity Science Hub Vienna soll erforscht werden, wie man sinnvolles Wissen aus Big Data gewinnen kann.' There are social media sharing icons for Facebook, Twitter, Email, WhatsApp, YouTube, and Instagram. At the bottom, there is a quote: '"Sinnvolles Wissen aus Big Data gewinnen" - das ist laut Komplexitätsforscher Stefan Thurner das Ziel des "Complexity Science Hub Vienna". Mit der Gründung des "Vereins zur wissenschaftlichen Erforschung komplexer Systeme" haben die Kooperationspartner - die Technischen Unis Wien und Graz, die Medizin-Uni Wien

<https://futurezone.at/science/neues-forschungszentrum-fuer-big-data-analyse-eroeffnet/143.865.501>

Komplexitätstaugliche Managementsysteme



Für das Meistern der ‚Großen Transformation21‘
benötigen so gut wie alle gesellschaftlichen
Organisationen neue, komplexitätstaugliche
Managementsysteme und innovative Instrumente
[...]

Komplexität ist aber auch der Rohstoff für
organisationale Intelligenz. Diese freizusetzen und
wirksam zu machen ist einer der wichtigsten
Schlüssel für das Management von großen
Veränderungen und für das adaptive und
evolutionsfähige Funktionieren aller
Organisationsarten.

(Malik, 2014, S. 13)

Mythen über Komplexität

Ungenügende Definition:
Komplexität sei zu komplex, um definiert werden zu können.

Wer nicht sortiert verliert

Naive Gründe:
Die Größe bzw. die Zahl der
Elemente/Personen/Interessenslagen.

Studie: Manager fürchten Komplexität

Unverstandene Funktion:
Komplexität stört eigentlich nur.
Dient als Entschuldigung dafür, dass etwas scheitert.

Gefährliche Folgerungen:
Trivial oder unwissenschaftlich. Mehr desselben wird empfohlen,
mehr Kontrolle, mehr Planung (Z.B. Big-Data löst das Problem).

Mythen über Komplexität

Ungenügende Definition:
Komplexität sei zu komplex, um definiert werden zu können.

Naive Gründe:
Die Größe bzw. die Zahl der
Elemente/Personen/Interessenslagen.

Unverstandene Funktion:
Komplexität stört eigentlich nur.
Dient als Entschuldigung dafür, dass etwas scheitert.

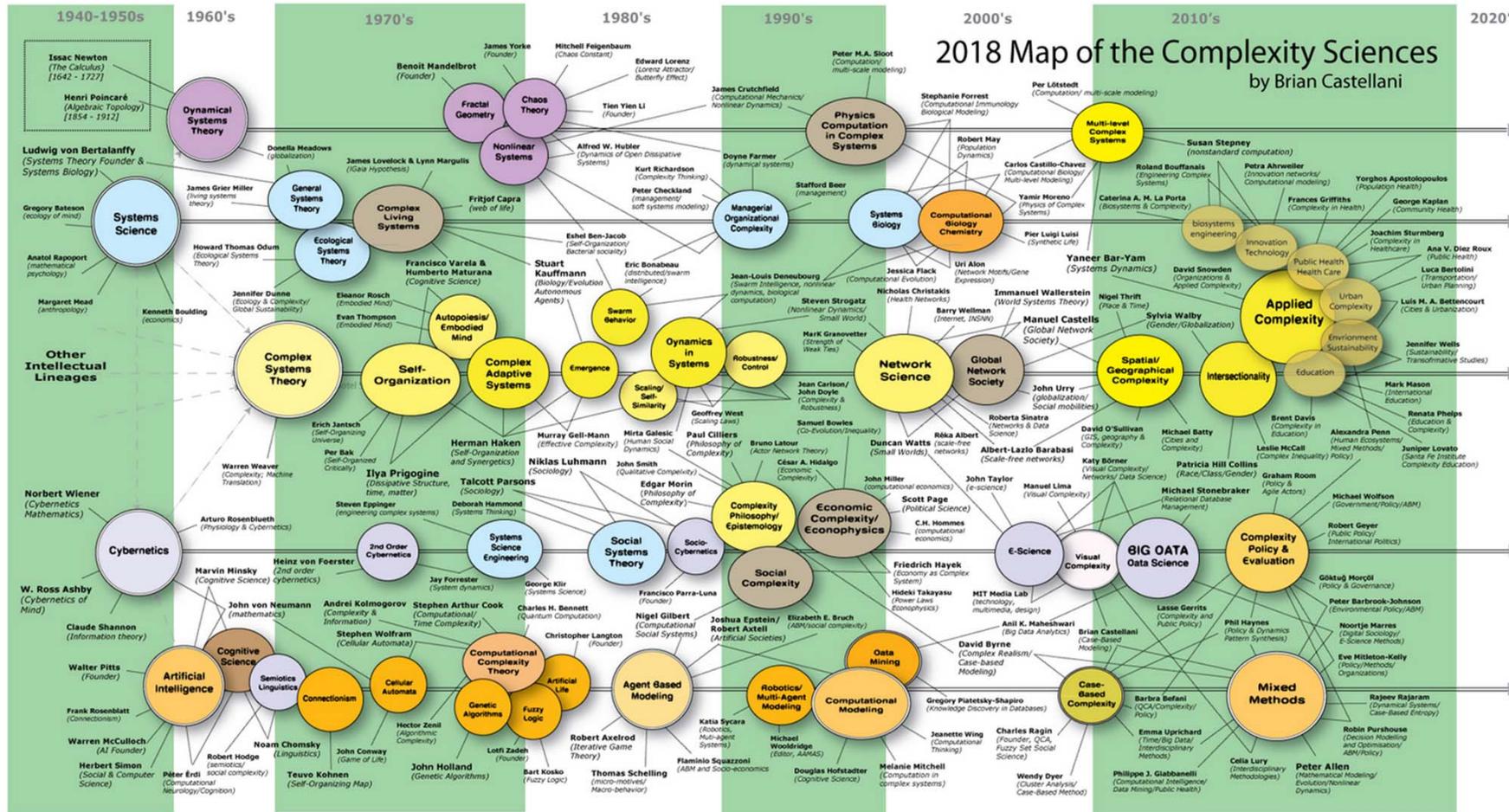
Gefährliche Folgerungen:
Trivial oder unwissenschaftlich. Mehr desselben wird empfohlen,
mehr Kontrolle, mehr Planung (Z.B. Big-Data löst das Problem).

Obwohl Komplexität als die zentrale Herausforderung in der Literatur und den Medien immer wieder benannt wird, sind die Definitionen und Annahmen über das was Komplexität ist und wie man mit ihr umgeht häufig irreführend und beruhen selten auf gesicherten Erkenntnissen der Komplexitätsforschung.

Zusammenfassung

- Alle reden von „Komplexität“.
- Es gibt Komplexitätstheorien, aber kaum jemand versteht diese Theorien und kaum jemand benutzt diese, um mit Komplexität besser umgehen zu können.
- Es gibt zudem sehr unterschiedliche Komplexitätstheorien, was den Eindruck erweckt, als wenn die Komplexitätsforschung auch nicht wüsste, was Komplexität ist.
- Ohne Definition, Erklärung für das Entstehen, eine Einschätzung der Funktion, kann man Komplexität nicht managen.

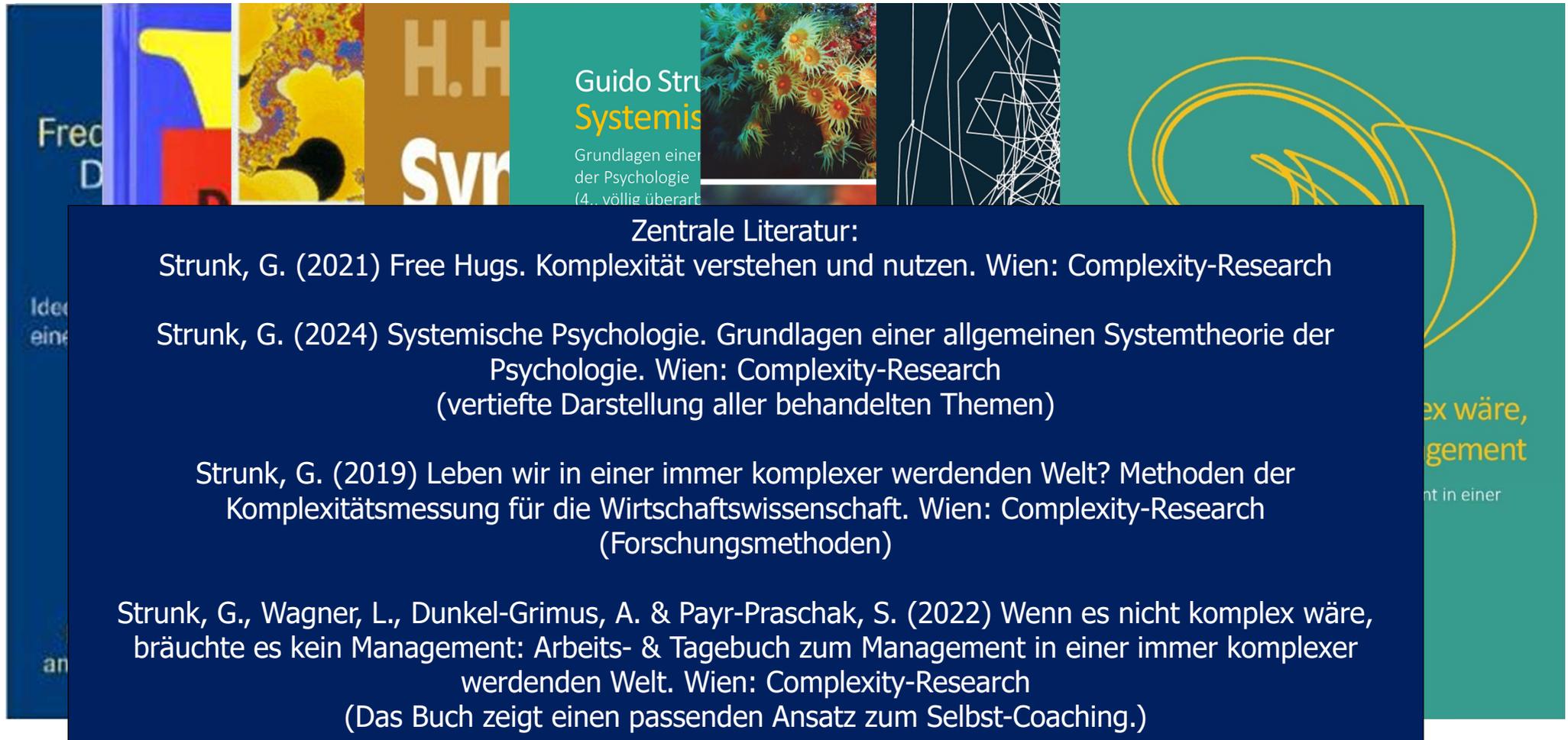
Stand der Forschung ...



https://www.art-sciencefactory.com/complexity-map_feb09.html

Komplexitätsmanagement

Stand der Forschung ...



Zentrale Literatur:

Strunk, G. (2021) Free Hugs. Komplexität verstehen und nutzen. Wien: Complexity-Research

Strunk, G. (2024) Systemische Psychologie. Grundlagen einer allgemeinen Systemtheorie der Psychologie. Wien: Complexity-Research
(vertiefte Darstellung aller behandelten Themen)

Strunk, G. (2019) Leben wir in einer immer komplexer werdenden Welt? Methoden der Komplexitätsmessung für die Wirtschaftswissenschaft. Wien: Complexity-Research
(Forschungsmethoden)

Strunk, G., Wagner, L., Dunkel-Grimus, A. & Payr-Praschak, S. (2022) Wenn es nicht komplex wäre, bräuchte es kein Management: Arbeits- & Tagebuch zum Management in einer immer komplexer werdenden Welt. Wien: Complexity-Research
(Das Buch zeigt einen passenden Ansatz zum Selbst-Coaching.)

Stand der Forschung ...

Definition:

Komplexität ist eine beweisbare Lücke der Erkenntnis.
Komplexität ist wie Nebel.

Gründe:

Mathematisch, systemwissenschaftlich benennbare Ursachen: Checkliste.

Funktion:

(Selbst-)organisation, Kreativität, Innovation, Flexibilität, Gesundheit.

Folgerungen:

Im Nebel auf Sicht fahren. Positive Funktionen nutzen. Management durch Phasenübergänge.

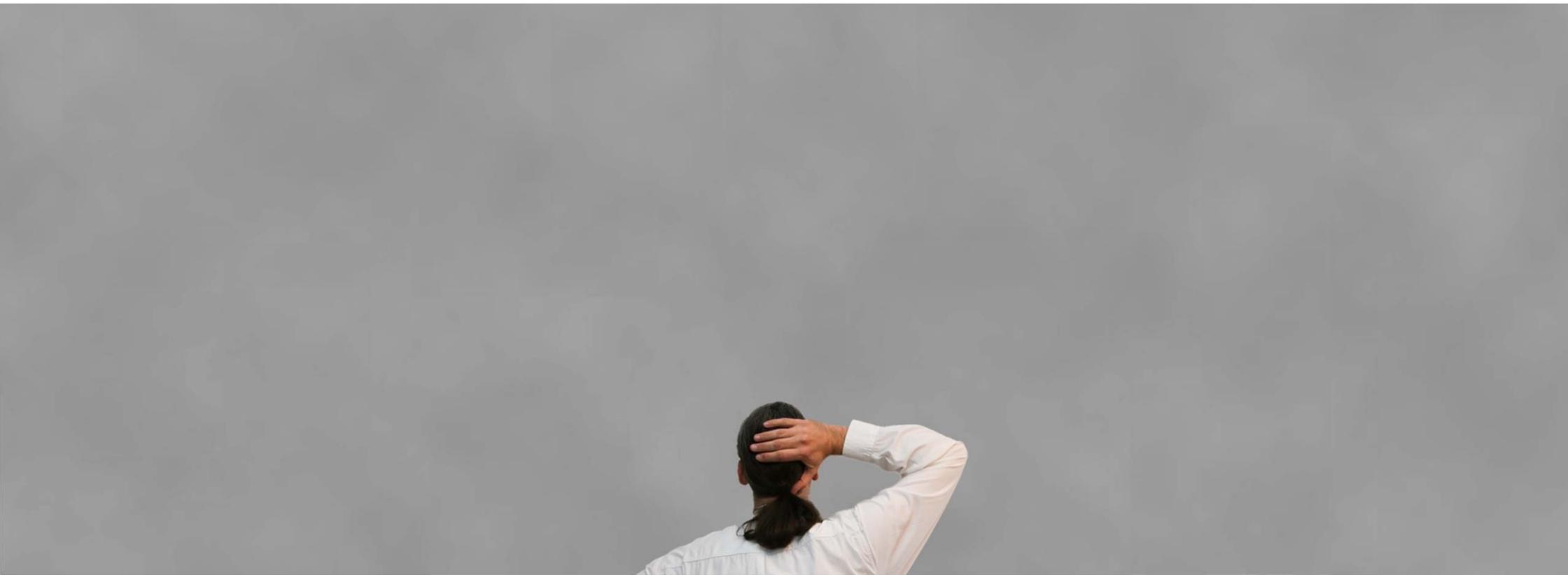
Inhalte

- **Definitionsversuch: Was ist Komplexität?**
 - Und die Erde war wüst und leer ...
 - Beispiel: Effiziente Märkte sind zufällig
 - Sind Märkte wirklich zufällig?
 - Ordnung und Chaos
- **Grundlagen Systemischen Denkens**
 - Was ist ein System?
 - Wie verhalten sich Systeme?
- **Von der Kybernetik bis ...**
 - Lineale Kette
 - Positives Feedback
 - Negatives Feedback
 - Verzögerungen
 - Nichtlineare Zusammenhänge
 - Folgerungen
- **Archetypen**
- **... bis Chaos**
- **Das Management komplexer Systeme**

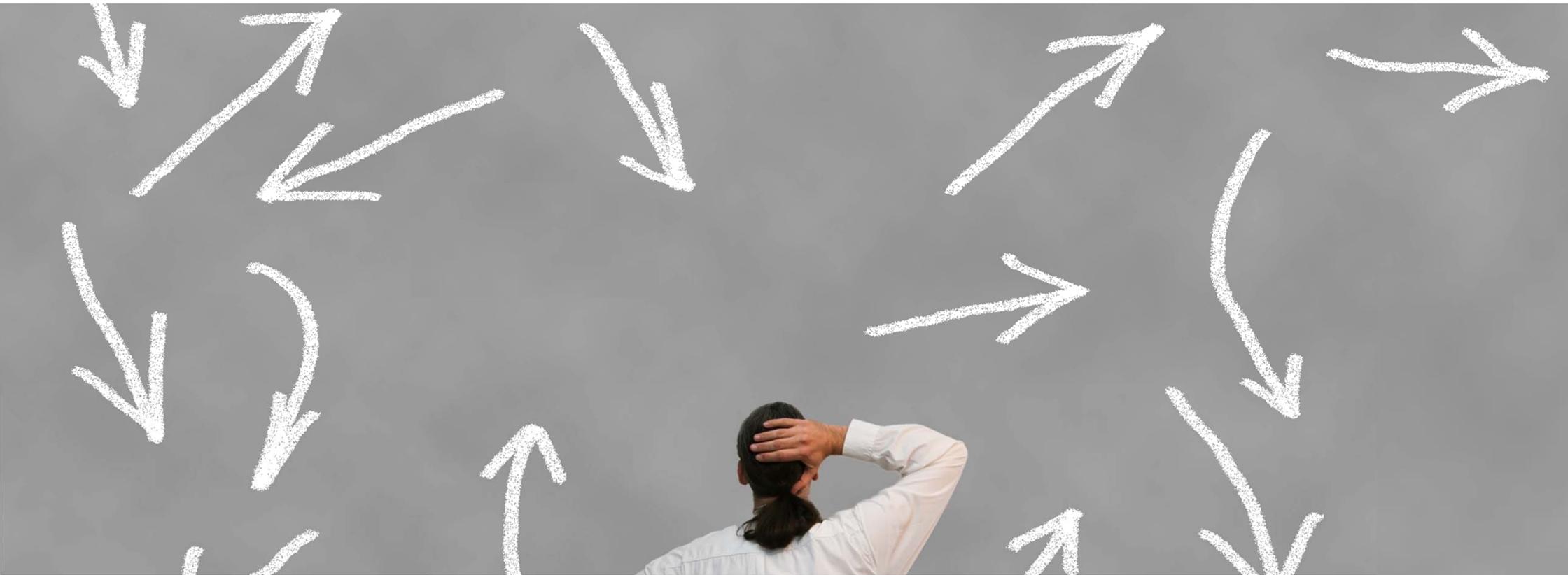


Definitionsversuch: Was ist Komplexität?

Tohuwabohu



Tohuwabohu



Einfach

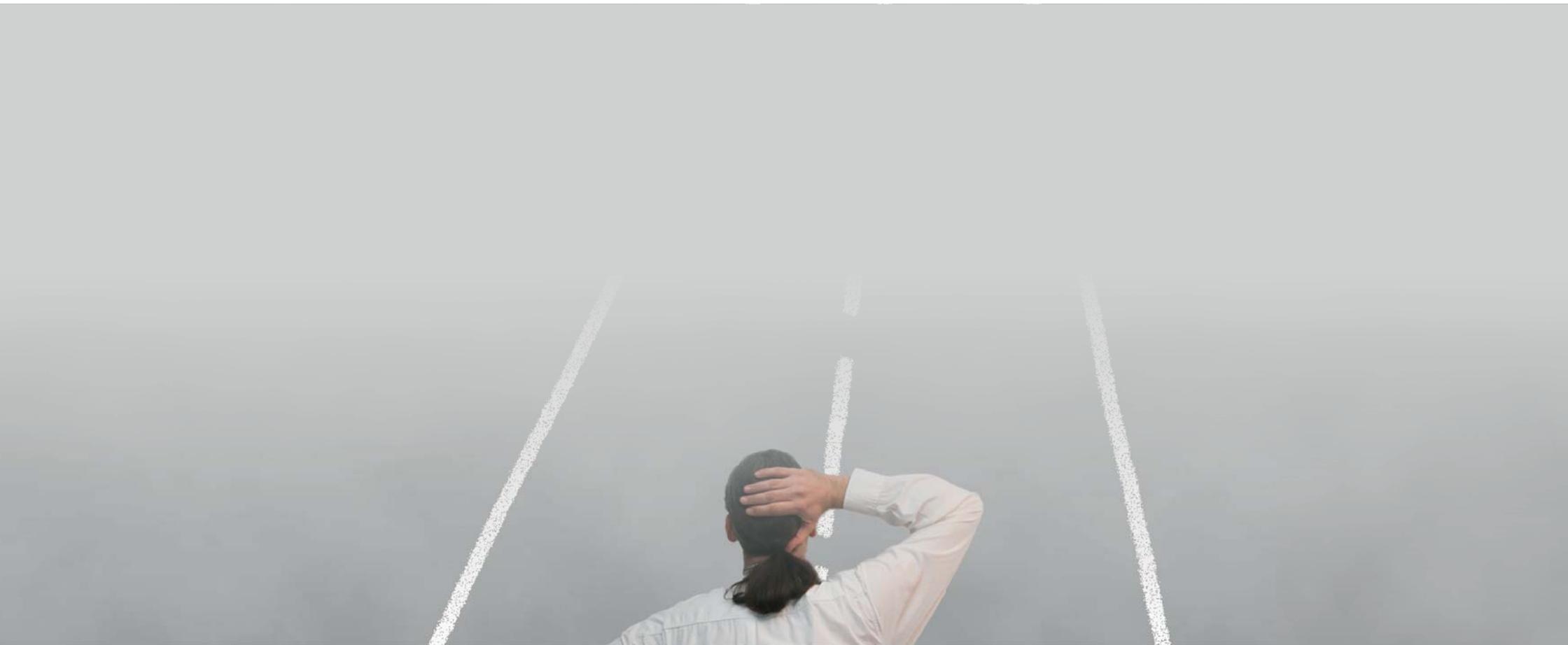


Kompliziert

$$C_1 = \sum_{i=1}^N \theta (\vec{x}_i - c)^2 \cdot \frac{1}{(N-1)N}$$



Komplex





Definitionsversuch: Was ist Komplexität?

Unterscheidung von Einfach, Kompliziert, Zufall, Komplexität

Landkarte des Wissens



Tohuwabohu

Die Landkarte des Wissens ist zu
Beginn ein einziger weißer Fleck.



Landkarte des Wissens

Tohuwabohu

Derzeit noch nicht verstanden.

Sinn

Antike griechische Philosophen
postulieren, dass die Welt
prinzipiell verstanden werden
kann.



Landkarte des Wissens

Tohuwabohu

Derzeit noch nicht verstanden.

Ordnung

Newton: „Die Natur erfreut sich der Einfachheit.“

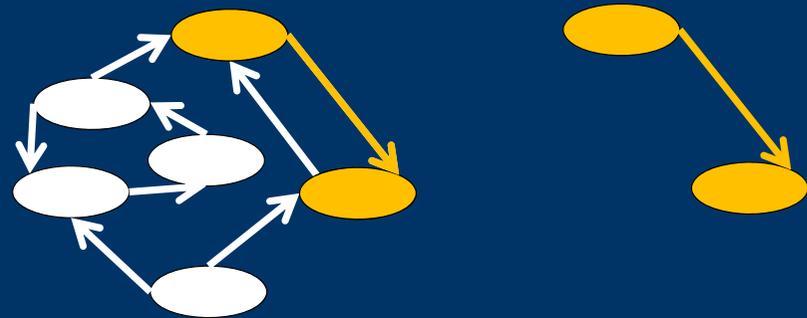


Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.

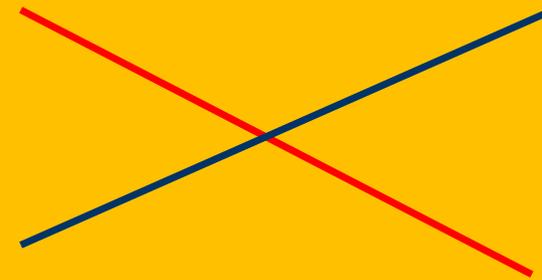


- Analyse als Grundprinzip.



- Vernachlässigung der Energie.

- Linearität weil mathematisch einfacher.



Vorhersage unmöglich

Tohuwabohu

Derzeit noch nicht verstanden.

Ordnung

Newton: „Die Natur erfreut sich der Einfachheit.“

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln nicht vorhersagbar.

Ordnung

Newton: „Die Natur erfreut sich der Einfachheit.“

Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen

Viele Einflussgrößen



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln nicht vorhersagbar.

Viele Einflussgrößen

Kompliziert

Einfach

Vorhersage möglich

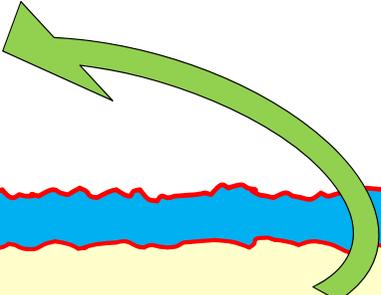
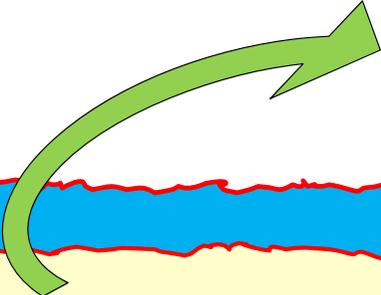
Wenige Einflussgrößen



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln nicht vorhersagbar.



Einfach

Kompliziert

Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen

Viele Einflussgrößen



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln nicht vorhersagbar.

Komplex

Es kann bewiesen werden, dass es auf alle Ewigkeit keine detaillierte Vorhersage geben kann.

Einfach

Kompliziert

Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen

Viele Einflussgrößen



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln
nicht vorhersagbar.

Komplex

Es kann bewiesen werden, dass es auf
alle Ewigkeit keine detaillierte
Vorhersage geben kann.

Kompliziert

Einfach

Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen

Viele Einflussgrößen

Börse zu normalen
Zeiten?

Börsen-Crash?

Verbreitung Corona-
Virus ohne
Maßnahmen?

Ausfallzeiten einer
Industrieanlage?

Schachspielen?

Autofahren während
der ersten Fahrstunde?

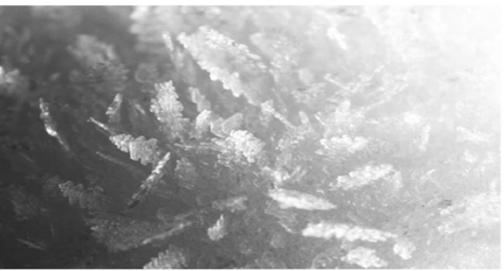
Autofahren – üblicher
Nachhauseweg nach
vielen Jahren?

Komplexität

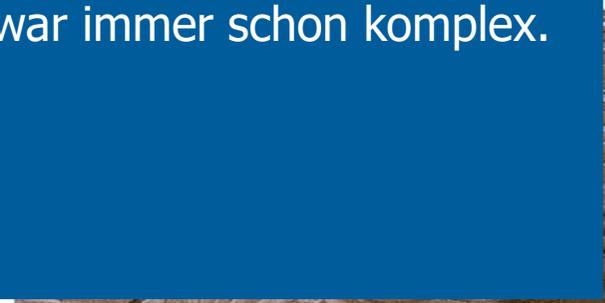
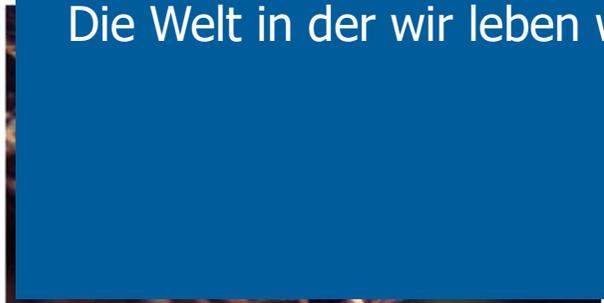
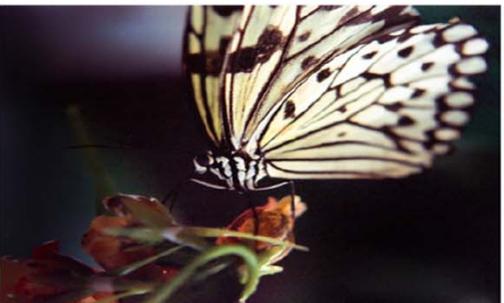
- Komplexität ist eine unüberwindbare und beweisbare Lücke in der Erkenntnis.
- Komplexität ist daher eine Tatsache und nicht „nur“ eine gefühlte Unsicherheit oder empfundene Ambiguität.
- Unter „kompliziert“ verstehen wir etwas grundlegend anderes als unter „komplex“. Egal wie kompliziert etwas ist, es ist zumindest im Prinzip lückenlos verstehbar. Komplexität bleibt hingegen eine unüberwindbare Lücke.
- Ein für das Management zentrales Beispiel für Komplexität ist das „Deterministische Chaos“, welches einen „Schmetterlingseffekt“ erzeugt. Der „Schmetterlingseffekt“ ist unüberwindbar.
- Die Voraussetzungen für „Deterministisches Chaos“ sind so gering, dass überall damit gerechnet werden muss – immer schon.



Ordnung ist ein Kunstprodukt klassisch mechanistischen Denkens

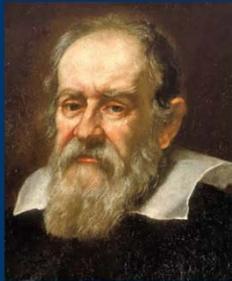


Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.

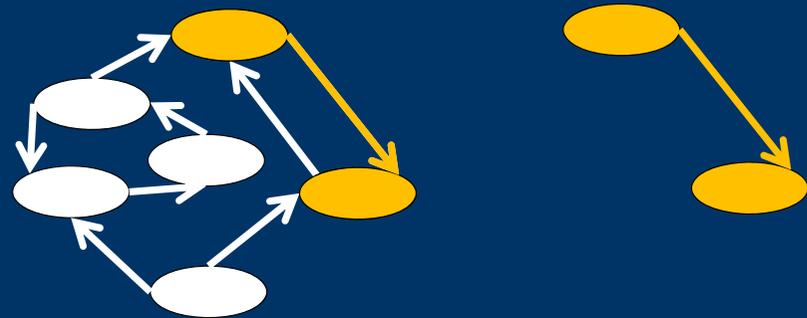


Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

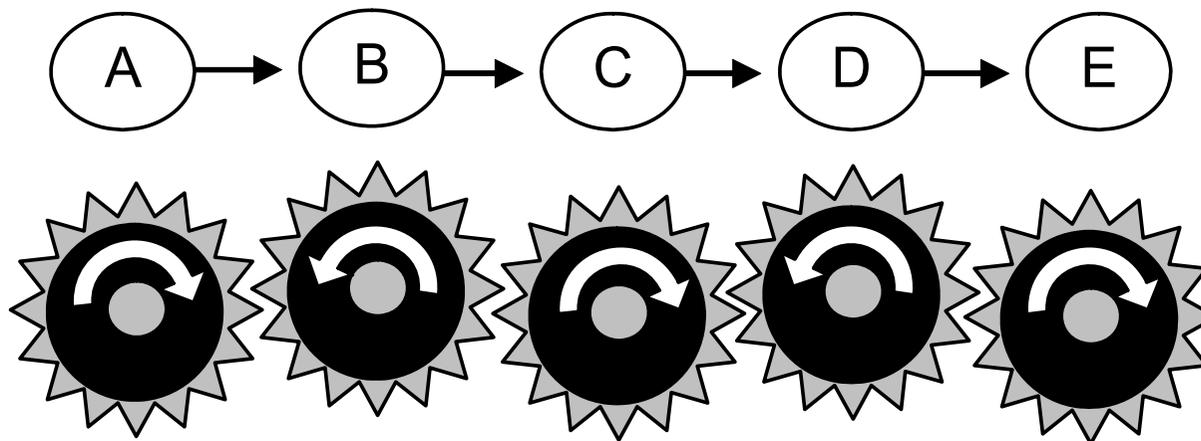
- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.



- Analyse als Grundprinzip.



Lineale Kette



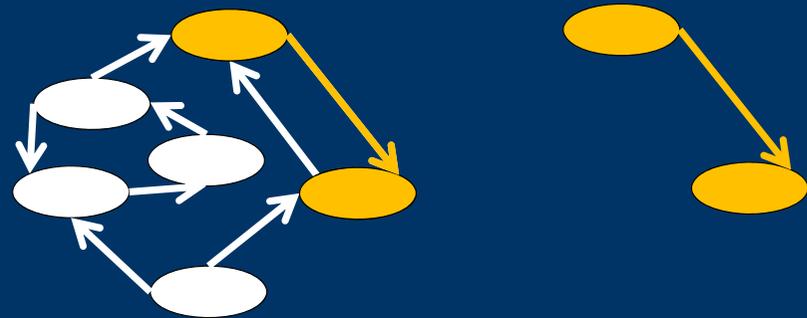
Viele größere Systeme lassen sich als Abfolge von Ereignissen „nacherzählen“.

Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.

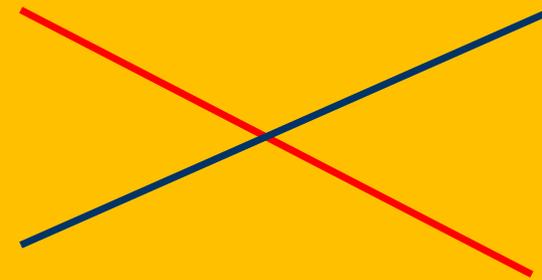


- Analyse als Grundprinzip.



- Vernachlässigung der Energie.

- Linearität weil mathematisch einfacher.

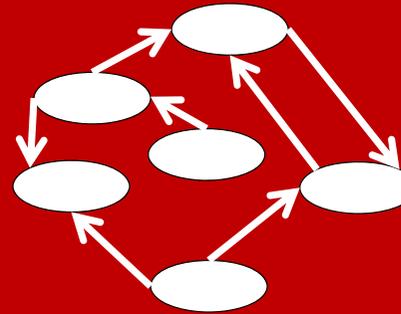


Wie funktioniert das Land „Komplex“?

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.

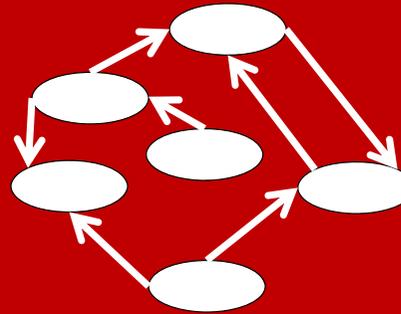


Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.

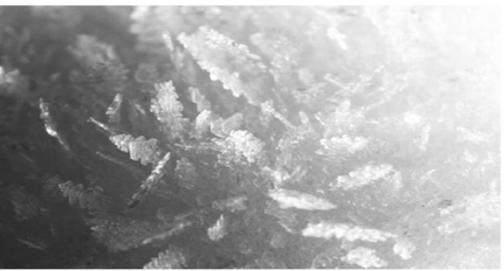


- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.

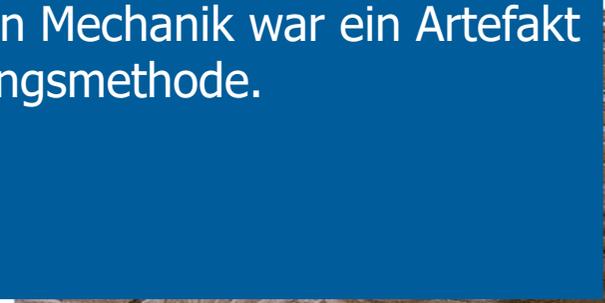
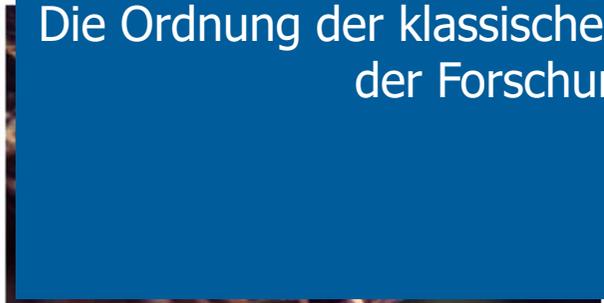
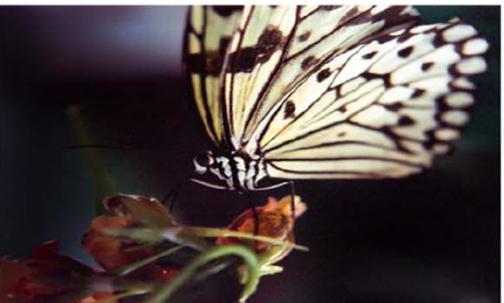


- Nichtlinearität berücksichtigen.





Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.
Die Ordnung der klassischen Mechanik war ein Artefakt
der Forschungsmethode.



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



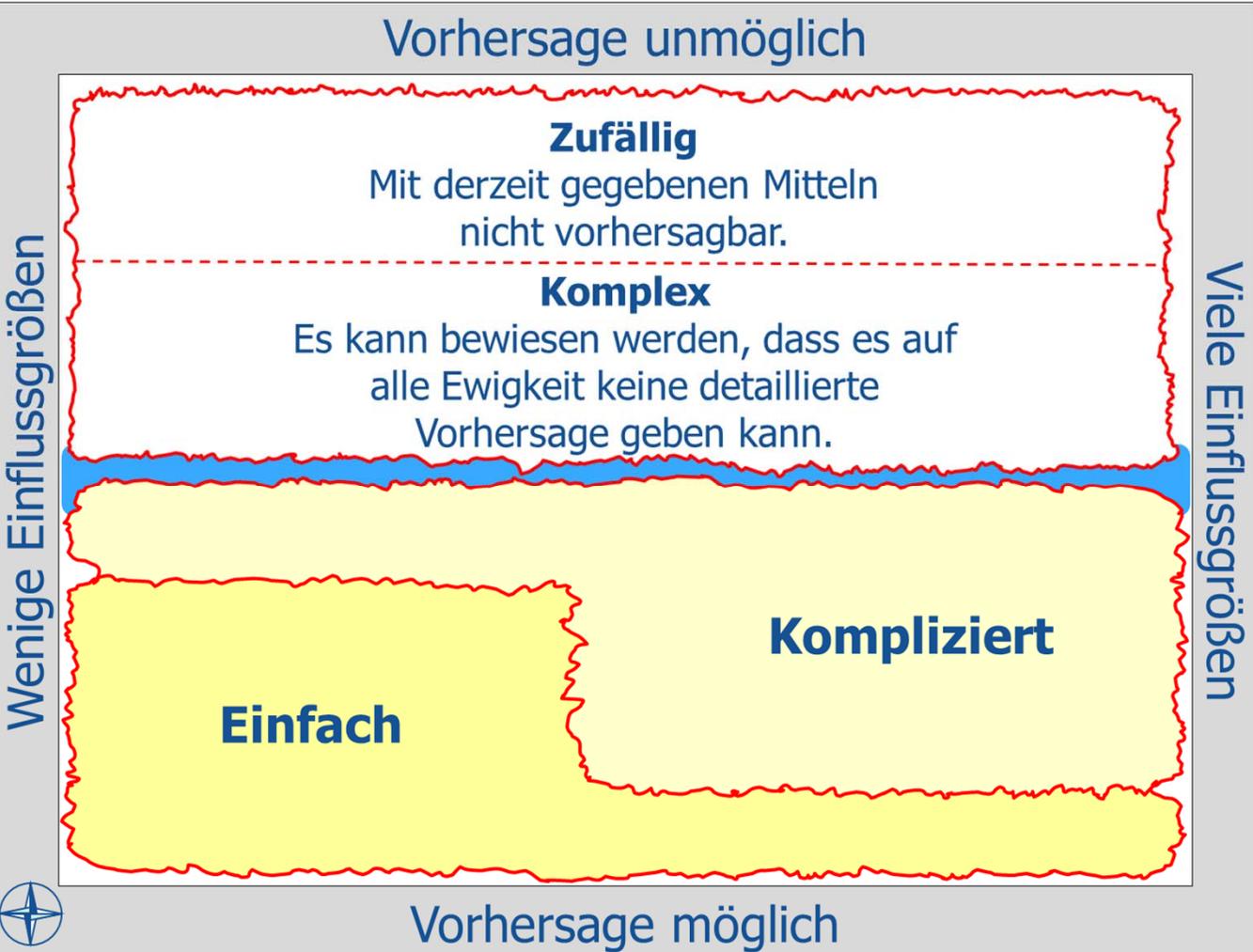
Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex



Vorhersage möglich



- | | |
|----------------------------------|---|
| KEIN System | Scenariotechnik
Risikoanalyse
Wahrscheinlichkeitsrechnung |
| Komplexe Systeme | Management als
Anregung zur
Selbstorganisation |
| Typische Systeme
(Archetypen) | Lernende
Organisation |
| Bausteine für Systeme | Kybernetisches
Management |
| Ursache-Wirkung | Fließband |



Beispiel Effiziente Märkte sind zufällig

Zufall

Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln
nicht vorhersagbar.

Börse zu normalen
Zeiten?

Komplex

Es kann bewiesen werden, dass es auf
alle Ewigkeit keine detaillierte
Vorhersage geben kann.

Viele Einflussgrößen

Kompliziert

Einfach

Börsen-Crash?

Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Hypothese: Ein funktionierender Markt erzeugt automatisch Zufall.

Börse zu normalen Zeiten?

Komplex

Es kann bewiesen werden, dass es auf alle Ewigkeit keine detaillierte Vorhersage geben kann.

Viele Einflussgrößen

Kompliziert

Einfach

Börsen-Crash?

Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen



EMH: Ein funktionierender, d.h. „effizienter“ Markt produziert immer Zufall

A market in which prices always “fully reflect” available information is called “efficient”.
Fama 1970

Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis



Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis



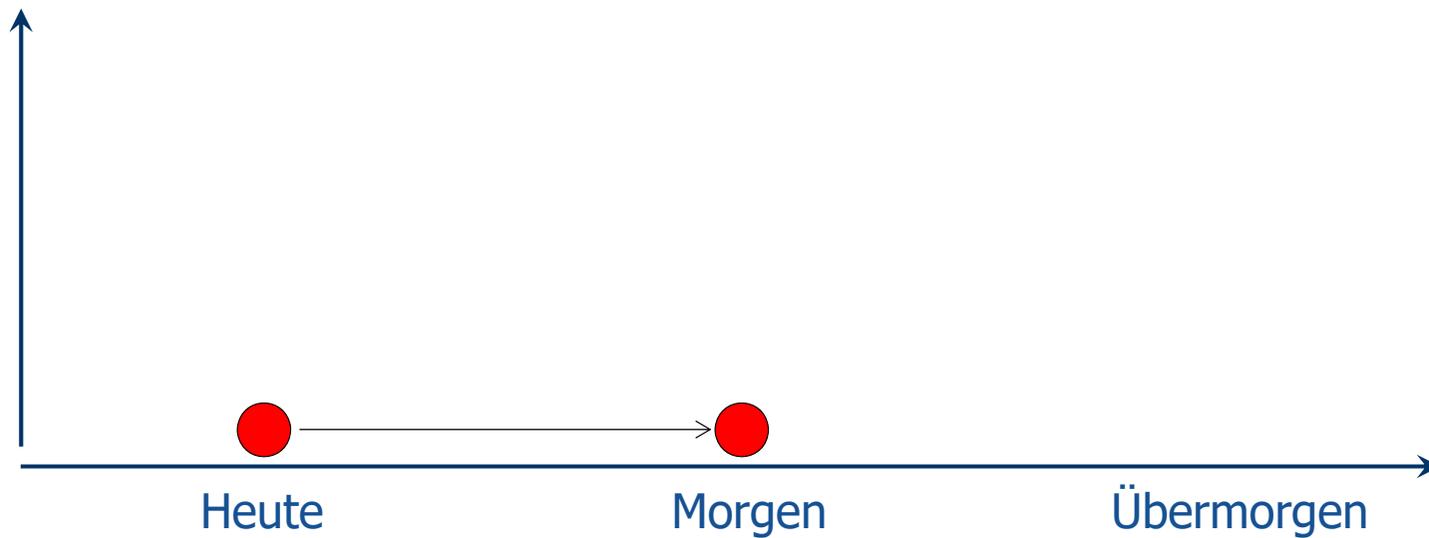
12:00 Uhr
Nachricht
Schweinepest
ausgebrochen

Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis



12:00 Uhr
Nachricht
Schweinepest
ausgebrochen

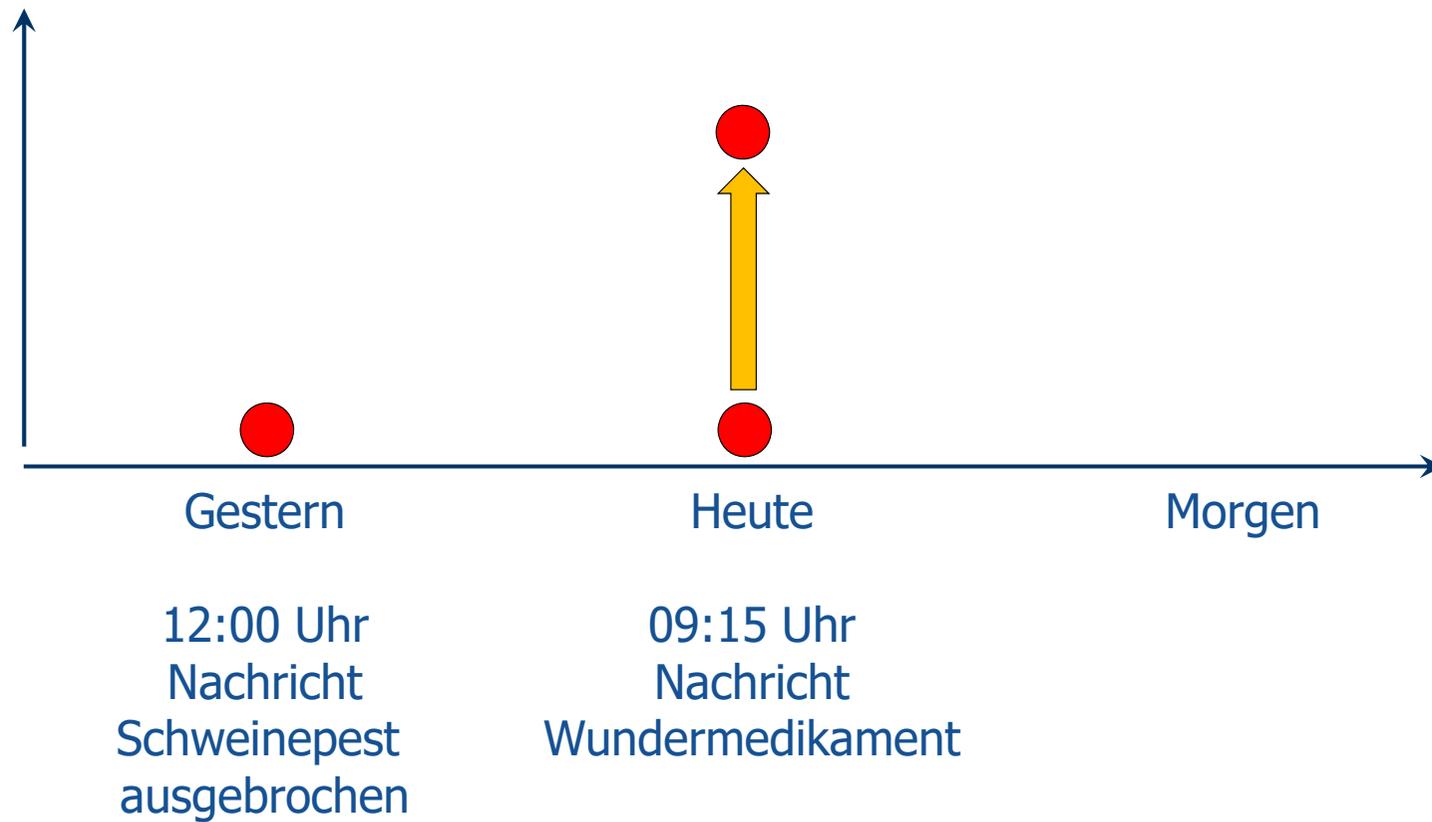
Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis



12:00 Uhr
Nachricht
Schweinepest
ausgebrochen

?

Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis



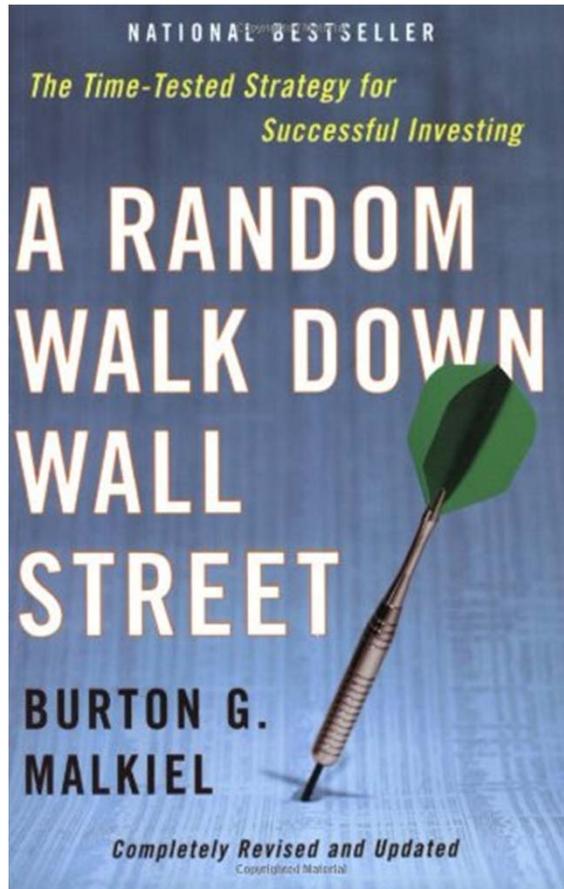
Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis



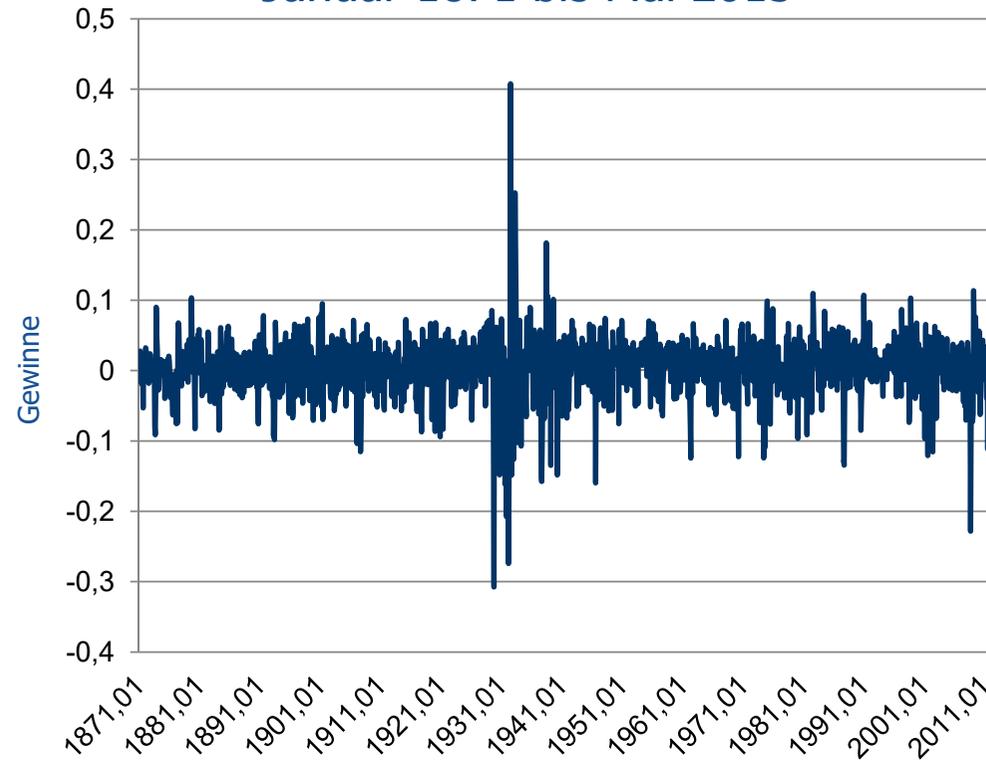
Effiziente Märkte sind zufällig

- Preisveränderungen ergeben sich durch Informationen/Nachrichten, die auf Nachfrage oder Angebot Einfluss nehmen.
- MarktteilnehmerInnen bemühen sich als Erste an die Informationen zu kommen (anderenfalls Verluste).
- Alle heute schon verfügbaren Informationen werden daher auch heute schon zum Handeln benutzt, fließen also bereits in die Preisbildung ein.
- Daher enthält ein aktueller Preis in der Regel alle aktuell verfügbaren Informationen.
- Der Preis hängt dann nur noch von Nachrichten ab, die derzeit unbekannt sind, weil sie auch wirklich erst in der Zukunft passieren.
- Zukünftige Preise sind daher zufällig.
- Die bestmögliche Prognose nimmt den Preis von heute an.

Random Walk



S&P Composite Aktienindex Januar 1871 bis Mai 2013





Sind Märkte wirklich zufällig?

Zufall – Komplexität

Gibt es hier ein Muster oder sind das Zufallszahlen?

1 6 9 3 9 9 3 7 5 1 0 5 8 2 0 9 7 4 9 4 4 5 9 2 3 0 7 8 1 6 4 0 6 2 8 6 2 0 8 9 9
8 6 2 8 0 3 4 8 2 5 3 4 2 1 1 7 0 6 7 9 8 2 1 4 8 0 8 6 5 1 3 2 8 2 3 0 6 6 4 7 0
9 3 8 4 4 6 0 9 5 5 0 5 8 2 2 3 1 7 2 5 3 5 9 4 0 8 1 2 8 4 8 1 1 1 7 4 5 0 2 8 4
1 0 2 7 0 1 9 3 8 5 2 1 1 0 5 5 5 9 6 4 4 6 2 2 9 4 8 9 5 4 9 3 0 3 8 1 9 6 4 4 2
8 8 1 0 9 7 5 6 6 5 9 3 3 4 4 6 1 2 8 4 7 5 6 4 8 2 3 3 7 8 6 7 8 3 1 6 5 2 7 1 2
0 1 9 0 9 1 4 5 6 4 8 5 6 6 9 2 3 4 6 0 3 4 8 6 1 0 4 5 4 3 2 6 6 4 8 2 1 3 3 9 3
6 0 7 2 6 0 2 4 9 1 4 1 2 7 3 7 2 4 5 8 7 0 0 6 6 0 6 3 1 5 5 8 8 1 7 4 8 8 1 5 2
0 9 2 0 9 6 2 8 2 9 2 5 4 0 9 1 7 1 5 3 6 4 3 6 7 8 9 2 5 9 0 3 6 0 0 1 1 3 3 0 5
3 0 5 4 8 8 2 0 4 6 6 5 2 1 3 8 4 1 4 6 9 5 1 9 4 1 5 1 1 6 0 9 4 3 3 0 5 7 2 7 0
3 6 5 7 5 9 5 9 1 9 5 3 0 9 2 1 8 6 1 1 7 3 8 1 9 3 2 6 1 1 7 9 3 1 0 5 1 1 8 5 4
8 0 7 4 4 6 2 3 7 9 9 6 2 7 4 9 5 6 7 3 5 1 8 8 5 7 5 2 7 2 4 8 9 1 2 2 7 9 3 8 1
8 3 0 1 1 9 4 9 1 2 9 8 3 3 6 7 3 3 6 2 4 4 0 6 5 6 6 4 3 0 8 6 0 2 1 3 9 4 9 4 6
3 9 5 2 2 4 7 3 7 1 9

Gibt es hier ein Muster oder sind das Zufallszahlen?

3 . 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9 3 2 3 8 4 6 2 6 4 3 3 8 3 2 7 9 5 0 2 8 8 4 1 9 7
1 6 9 3 9 9 3 7 5 1 0 5 8 2 0 9 7 4 9 4 4 5 9 2 3 0 7 8 1 6 4 0 6 2 8 6 2 0 8 9 9
8 6 2 8 0 3 4 8 2 5 3 4 2 1 1 7 0 6 7 9 8 2 1 4 8 0 8 6 5 1 3 2 8 2 3 0 6 6 4 7 0
9 3 8 4 4 6 0 9 5 5 0 5 8 2 2 3 1 7 2 5 3 5 9 4 0 8 1 2 8 4 8 1 1 1 7 4 5 0 2 8 4
1 0 2 7 0 1 9 3 8 5 2 1 1 0 5 5 5 9 6 4 4 6 2 2 9 4 8 9 5 4 9 3 0 3 8 1 9 6 4 4 2
8 8 1 0 9 7 5 6 6 5 9 3 3 4 4 6 1 2 8 4 7 5 6 4 8 2 3 3 7 8 6 7 8 3 1 6 5 2 7 1 2
0 1 9 0 9 1 4 5 6 4 8 5 6 6 9 2 3 4 6 0 3 4 8 6 1 0 4 5 4 3 2 6 6 4 8 2 1 3 3 9 3
6 0 7 2 6 0 2 4 9 1 4 1 2 7 3 7 2 4 5 8 7 0 0 6 6 0 6 3 1 5 5 8 8 1 7 4 8 8 1 5 2
0 9 2 0 9 6 2 8 2 9 2 5 4 0 9 1 7 1 5 3 6 4 3 6 7 8 9 2 5 9 0 3 6 0 0 1 1 3 3 0 5
3 0 5 4 8 8 2 0 4 6 6 5 2 1 3 8 4 1 4 6 9 5 1 9 4 1 5 1 1 6 0 9 4 3 3 0 5 7 2 7 0
3 6 5 7 5 9 5 9 1 9 5 3 0 9 2 1 8 6 1 1 7 3 8 1 9 3 2 6 1 1 7 9 3 1 0 5 1 1 8 5 4
8 0 7 4 4 6 2 3 7 9 9 6 2 7 4 9 5 6 7 3 5 1 8 8 5 7 5 2 7 2 4 8 9 1 2 2 7 9 3 8 1
8 3 0 1 1 9 4 9 1 2 9 8 3 3 6 7 3 3 6 2 4 4 0 6 5 6 6 4 3 0 8 6 0 2 1 3 9 4 9 4 6
3 9 5 2 2 4 7 3 7 1 9

Gibt es hier ein Muster oder sind das Zufallszahlen?

3 . 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9 3 2 3 8 4 6 2 6 4 3 3 8 3 2 7 9 5 0 2 8 8 4 1 9 7

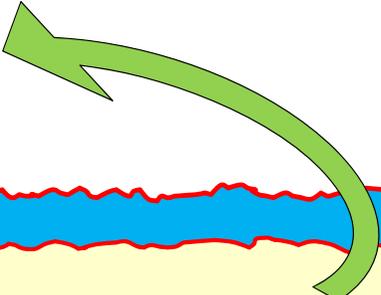
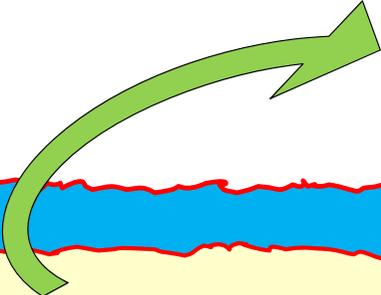
Komplexe (chaotische) Systeme imitieren
den Zufall, beruhen aber auf (einfachen)
Gesetzmäßigkeiten.

8 3 0 1 1 9 4 9 1 2 9 8 3 3 6 7 3 3 6 2 4 4 0 6 5 6 6 4 3 0 8 6 0 2 1 3 9 4 9 4 6
3 9 5 2 2 4 7 3 7 1 9

Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln nicht vorhersagbar.



Einfach

Kompliziert

Wenige Einflussgrößen

Viele Einflussgrößen

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln nicht vorhersagbar.

Komplex

Es kann bewiesen werden, dass es auf alle Ewigkeit keine detaillierte Vorhersage geben kann.

Einfach

Kompliziert

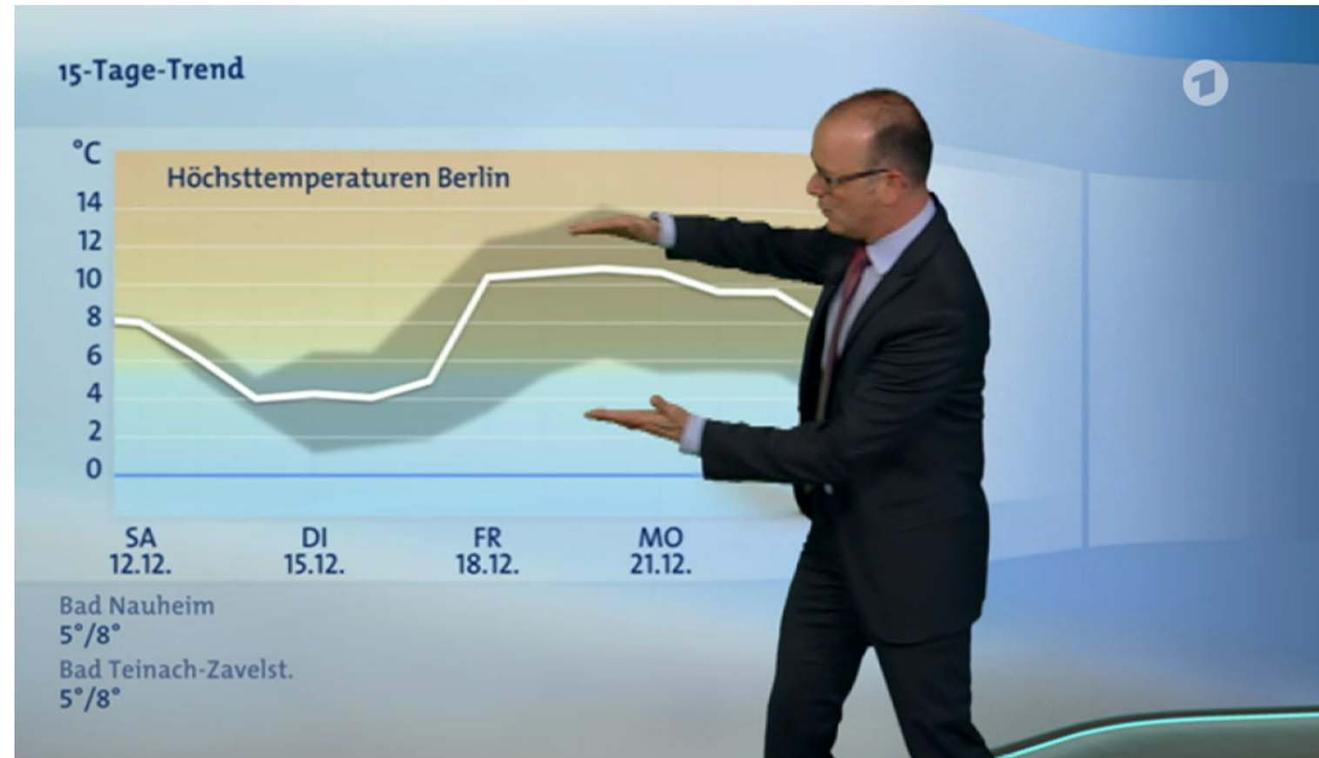
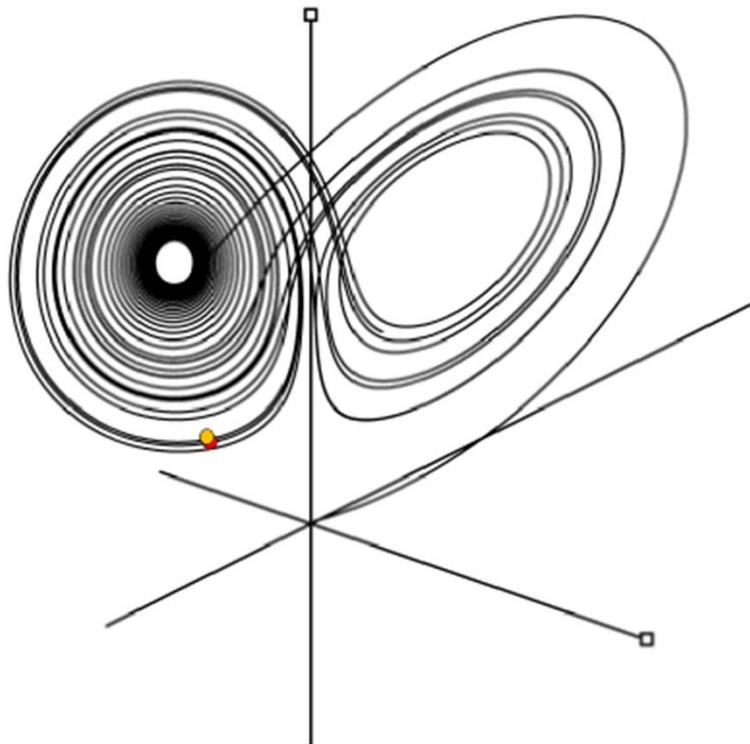
Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen

Viele Einflussgrößen



Was ist Komplexität?





Definition: Komplexität ...

Stand der Forschung ...

Definition:

Komplexität ist eine beweisbare Lücke der Erkenntnis.
Komplexität ist wie Nebel.

Gründe:

Mathematisch, systemwissenschaftlich benennbare Ursachen: Checkliste.

Funktion:

(Selbst-)organisation, Kreativität, Innovation, Flexibilität, Gesundheit.

Folgerungen:

Im Nebel auf Sicht fahren. Positive Funktionen nutzen. Management durch Phasenübergänge.

MCQ 1

Der Meteorologe Edward N. Lorenz entdeckte,

1. keinen Computerfehler aber dennoch unterschiedliche Ergebnisse in seinen Berechnungen auf verschiedenen Computern.
2. eine Gleichung zur Vorhersage des Wetters.
3. den Schmetterlingseffekt.
4. die exponentielle Verstärkung beliebig kleiner Unterschiede.

MCQ 2

Für das Vorliegen von Chaos

1. ist gemischtes Feedback erforderlich.
2. ist nichtlineares Feedback erforderlich.
3. sind drei Systemvariablen nicht genug.
4. ist eine Versorgung mit genügend Energie notwendig.

MCQ 3

Aus der Perspektive der Komplexitätsforschung,

1. können komplexe Probleme auch dann nicht gelöst werden, wenn sie verstanden worden sind.
2. ist die Annahme, dass alles irgendwann einmal verstanden werden kann irreführend.
3. gibt es Grenzen der Erkenntnis.
4. gibt es eigentlich keine geordneten Systeme mehr.

MCQ 4

Die *Royal Society for Mathematics* definiert Chaos,

1. als Zufall.
2. als Verhalten, welches den Zufall nachahmt.
3. als kompliziert aber mathematisch lösbar.
4. als das völlige Fehlen von Ordnung.

MCQ 5

Das Erfolgsgeheimnis der modernen Naturwissenschaften

1. liegt darin, isoliert Einzelbeziehungen zu untersuchen (sog. Experiment oder isolierende Variation).
2. liegt in der Gesamtschau komplexer Systeme.
3. geht davon aus, dass die Kenntnis von Einzelzusammenhängen genügt, um das große Ganze zu verstehen.
4. nutzt die isolierende Variation.

MCQ 6

Die isolierende Variation

1. kann komplexe Zusammenhänge aufdecken.
2. wird auch als Experiment bezeichnet.
3. ist wissenschaftlich erfolgreich, kann aber Komplexität nicht identifizieren.
4. verändert nur einzelne Variablen und hält andere konstant.

MCQ 7

Linearität,

1. ist eine Erfindung der Mathematik.
2. ist in der Natur selten nachweisbar.
3. ist eine Garantie für komplexes Verhalten.
4. ist in der Mechanik von Newton das grundlegende mathematische Modell.

MCQ 8

Triviale Ordnung plus triviale Ordnung,

1. ergibt immer eine triviale Ordnung.
2. ergibt automatisch Komplexität.
3. könnte sich chaotisch verhalten.
4. ist immer auf komplizierte Verhaltensweisen beschränkt.

MCQ 9

Wenn man Komplexität über die Zahl der an einem System beteiligten Variablen definiert vernachlässigt man

1. die Dynamik des betrachteten Systems.
2. die Struktur des Systems.
3. den Charakter der Wechselwirkungsbeziehungen des Systems.
4. das Skalenniveau der Variablen.

MCQ 10

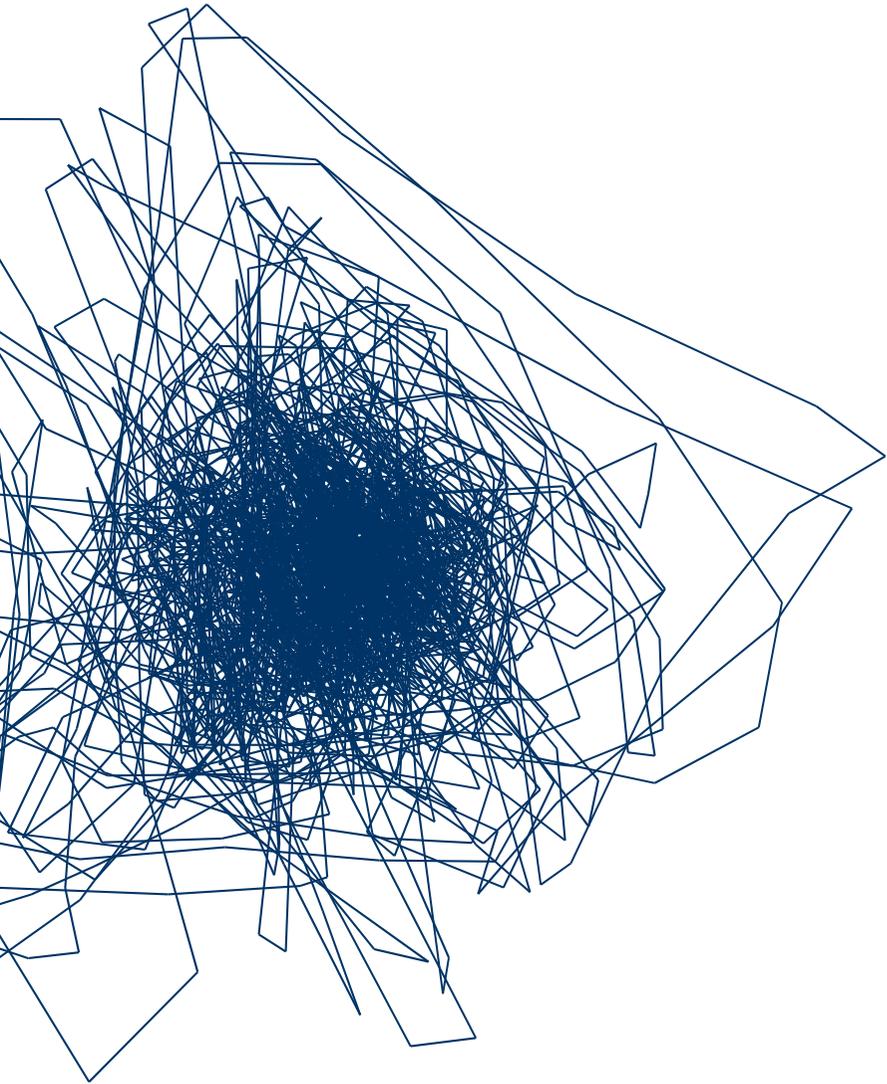
Newton geht davon aus,

1. dass sich die Natur der Komplexität erfreut.
2. dass sich die Natur der Einfachheit erfreut.
3. dass die Natur nicht verstanden werden kann.
4. dass sich die Natur der Kompliziertheit erfreut.

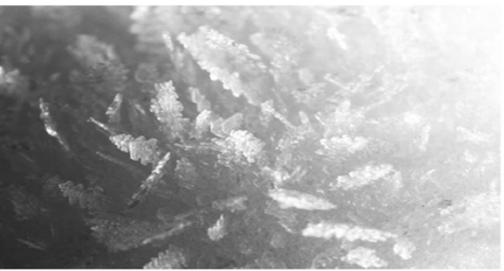


Mathematisch, systemwissenschaft- liche Gründe für Komplexität

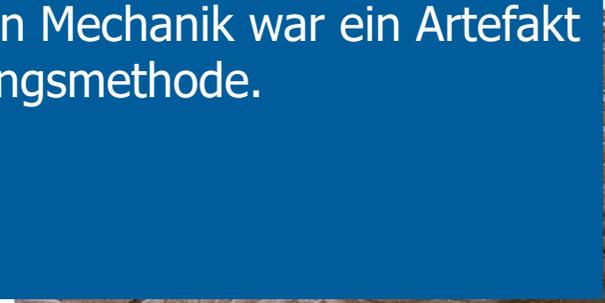
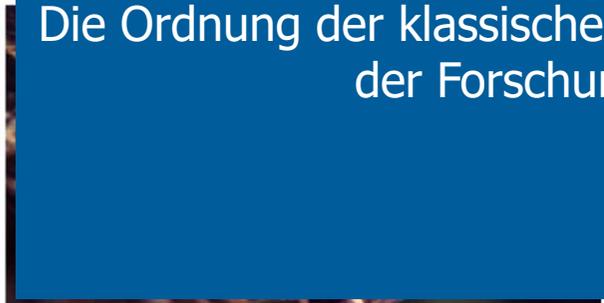
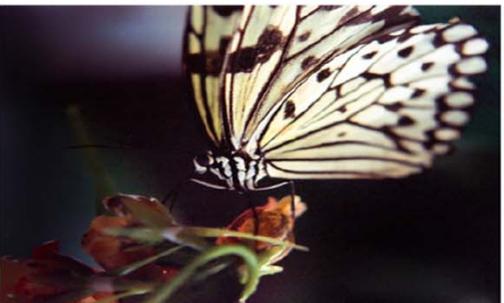
Was ist ein System? Wie verhalten sich Systeme?



**Ordnung ist ein
Kunstprodukt klassisch
mechanistischen
Denkens**

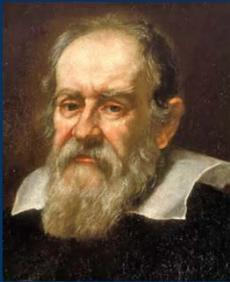


Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.
Die Ordnung der klassischen Mechanik war ein Artefakt
der Forschungsmethode.

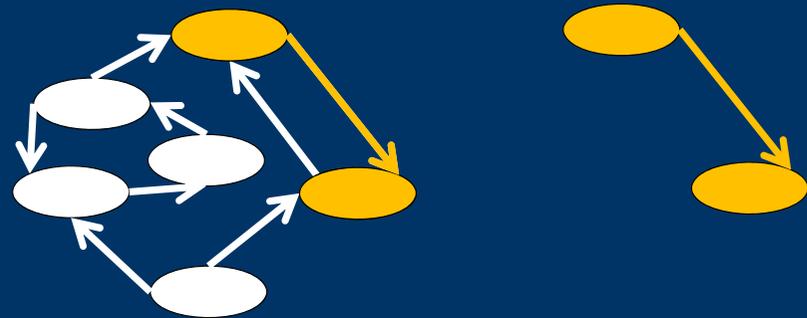


Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

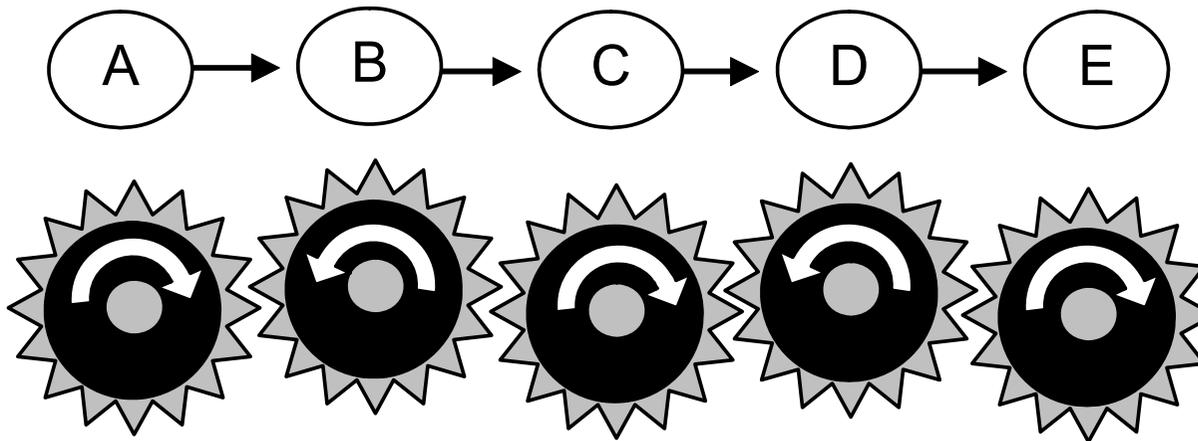
- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.



- Analyse als Grundprinzip.



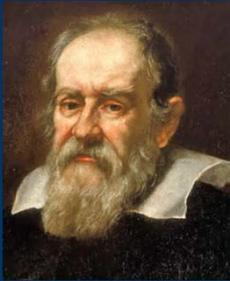
Lineale Kette



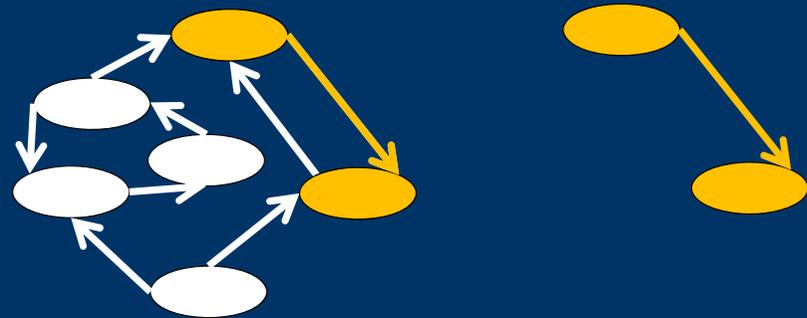
Viele größere Systeme lassen sich als Abfolge von Ereignissen „nacherzählen“.

Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.

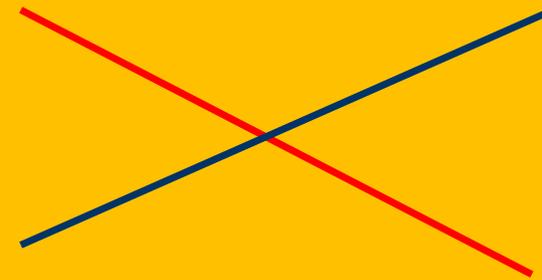


- Analyse als Grundprinzip.



- Vernachlässigung der Energie.

- Linearität weil mathematisch einfacher.

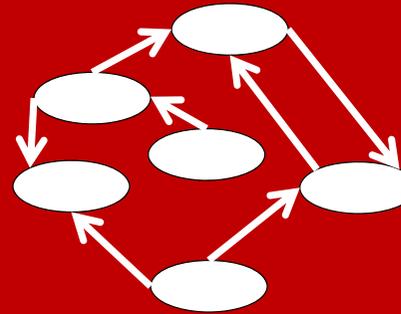


Wie funktioniert das Land „Komplex“?

- Feedback berücksichtigen.



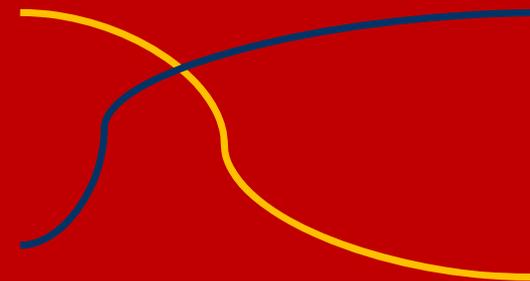
- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.

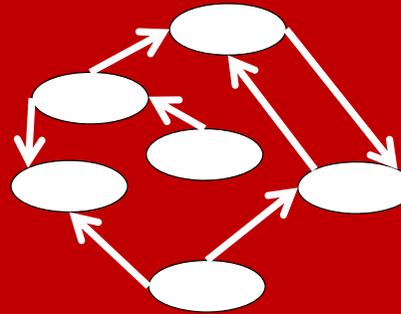


Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.





Feedback berücksichtigen



Fabriks-Zeichen.

SCHUTZ-MARKE S&S REELL

FEINSTE
VANILLE-PATIENCE-BÄCKEREI
„SCHMIDT“
VICTOR SCHMIDT & SÖHNE

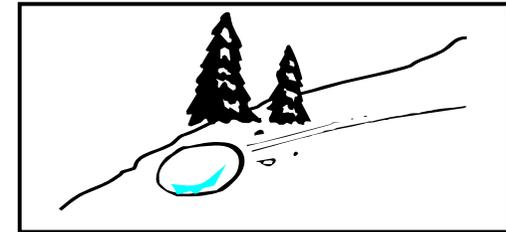
□□□□□□□□□□□□□□□□



Positives Feedback

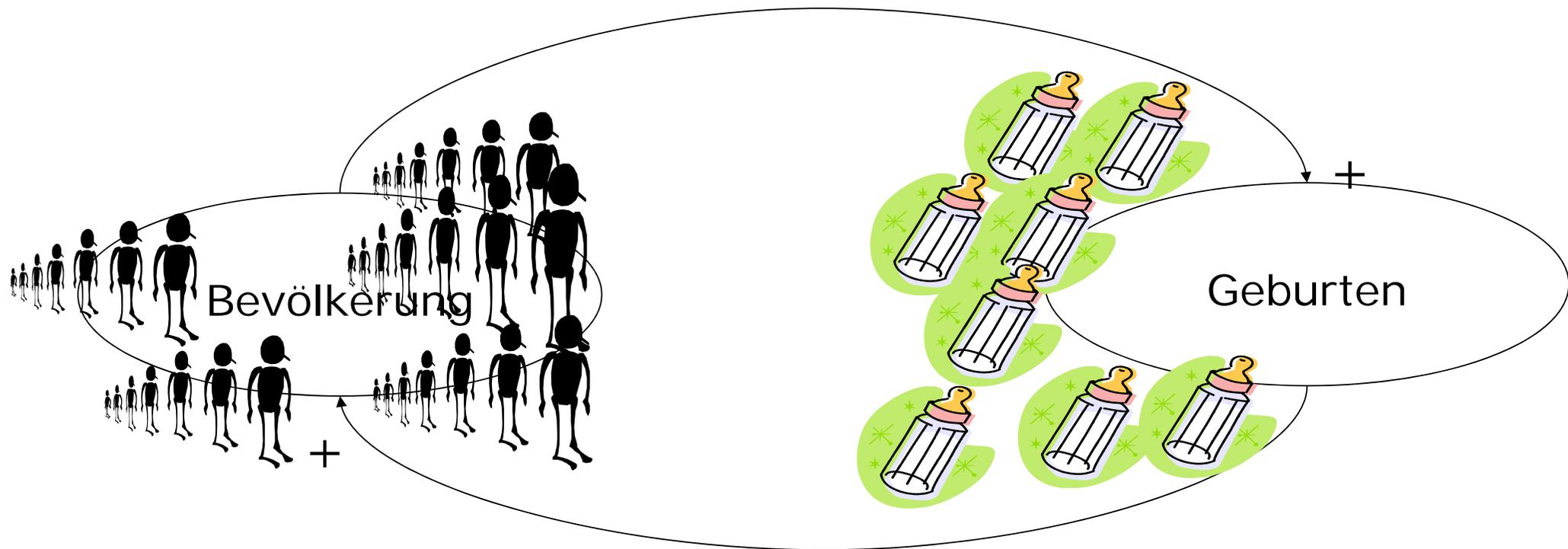
Feedbacksysteme

Positive Rückkopplungsprozesse



Bei Verstärkungsprozessen wird jede auftretende Bewegung verstärkt und erzeugt eine noch stärkere Bewegung in dieselbe Richtung.

Beispiel „Bevölkerungswachstum“



Wachstum? Positives Feedback?

ZEIT ONLINE | WISSEN

DEMOGRAFIE

In Deutschland werden so wenig Babys geboren wie nie

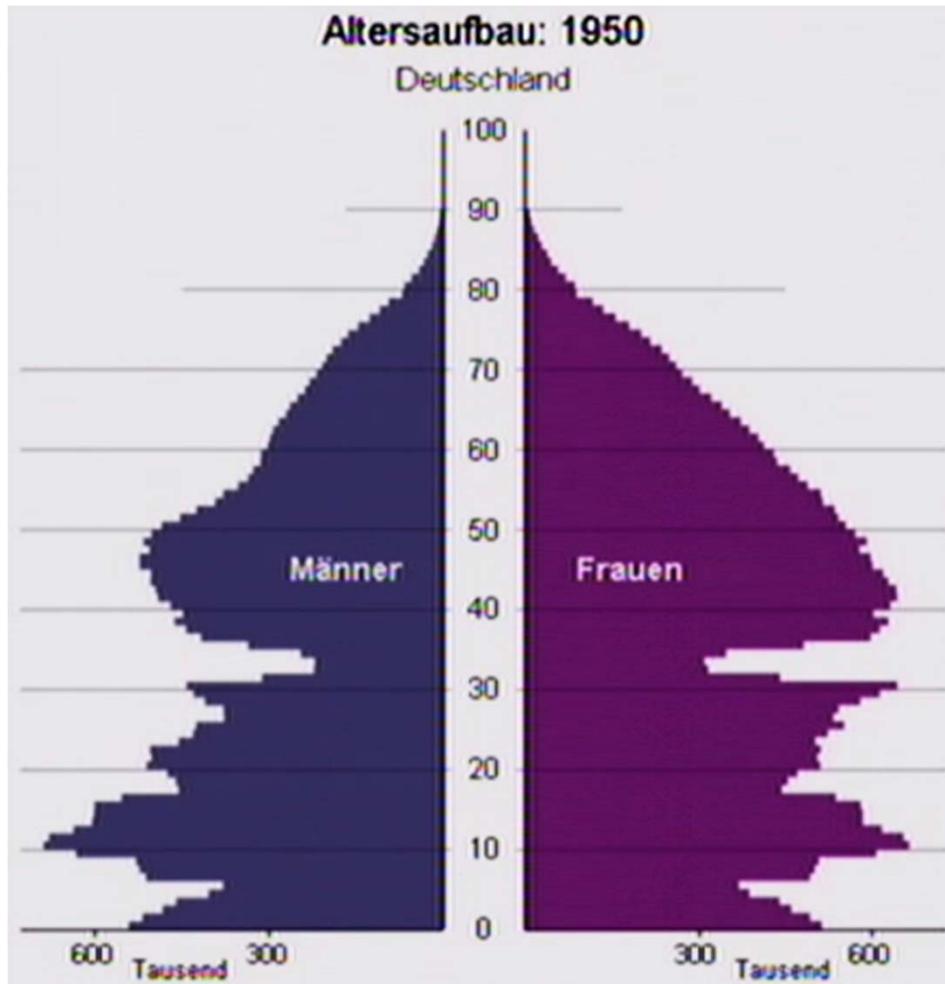
1,36 Kinder pro Frau – das ist der Durchschnitt, den das Statistische Bundesamt für 2009 errechnet hat. Die Zahl der Geburten in Deutschland ist damit weiter gesunken.

12. November 2010 - 11:58 Uhr

© dpa

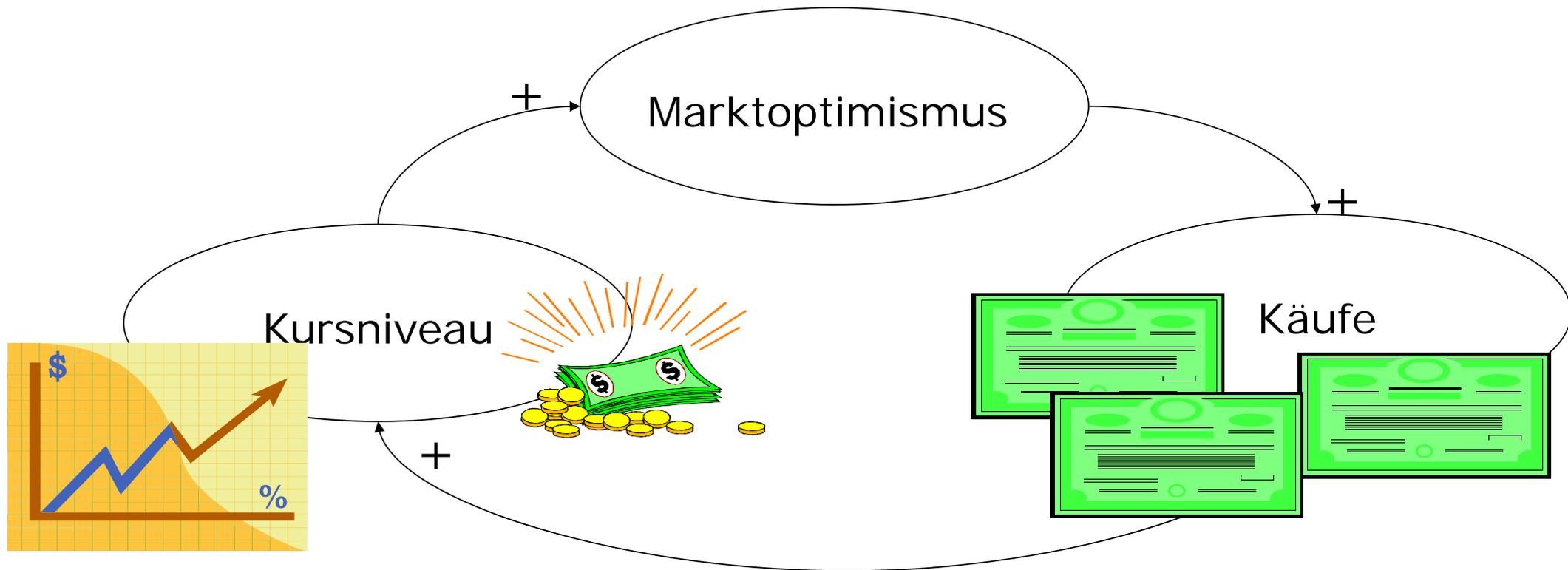


Wachstum? Positives Feedback?

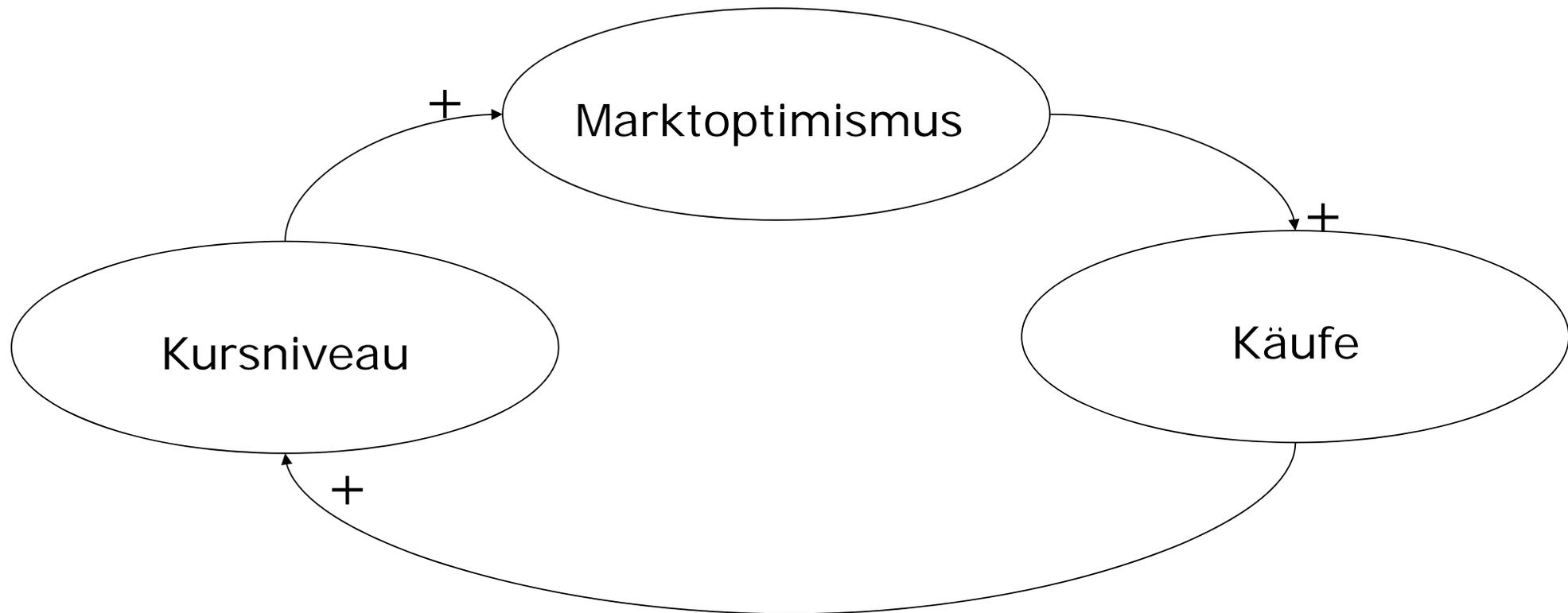


Video in Anlehnung an:
<https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/#!y=1950&v=2>

Beispiel „Börseboom“



Beispiel „Crash“

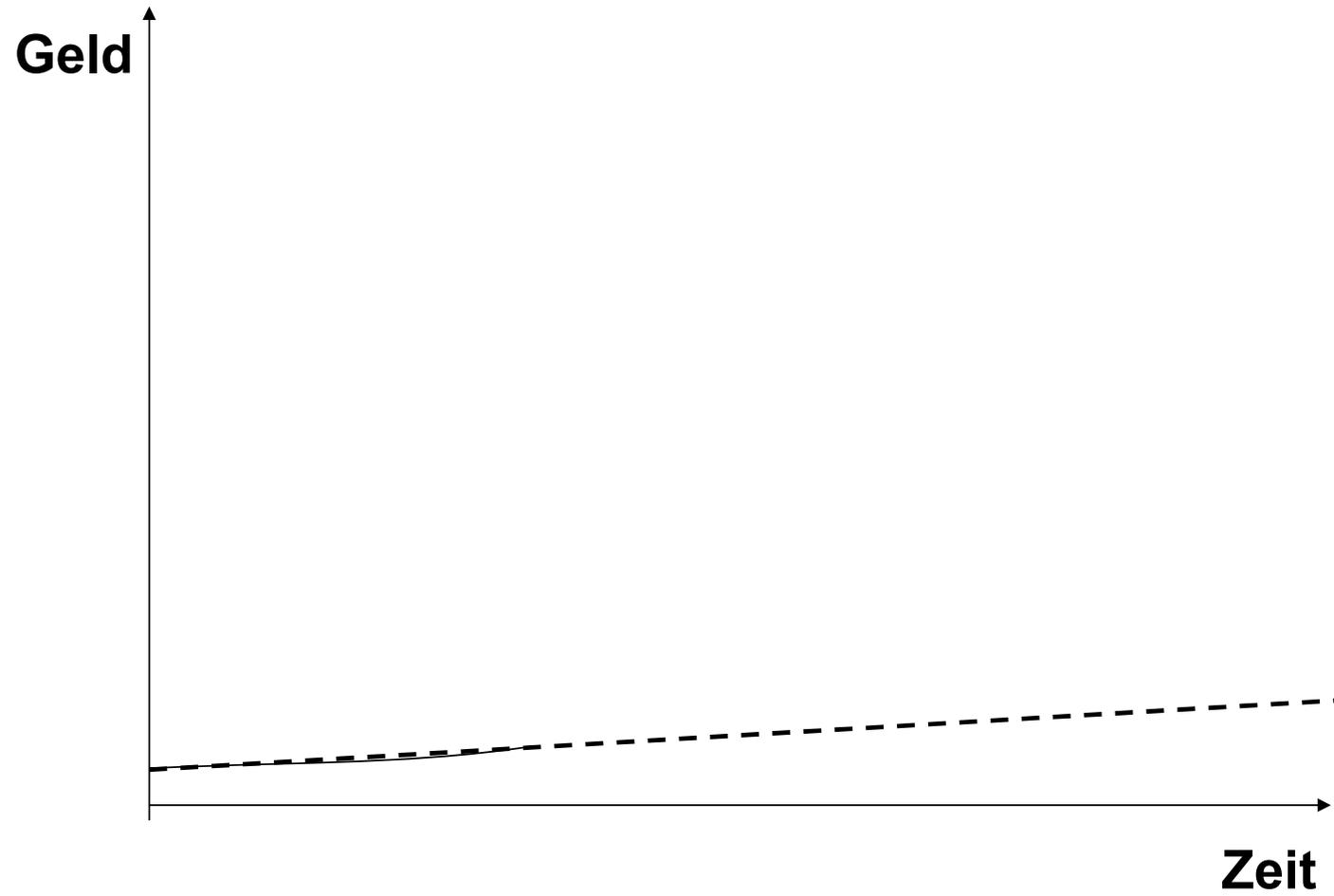


Josef-Pfennig – Josef-Cent

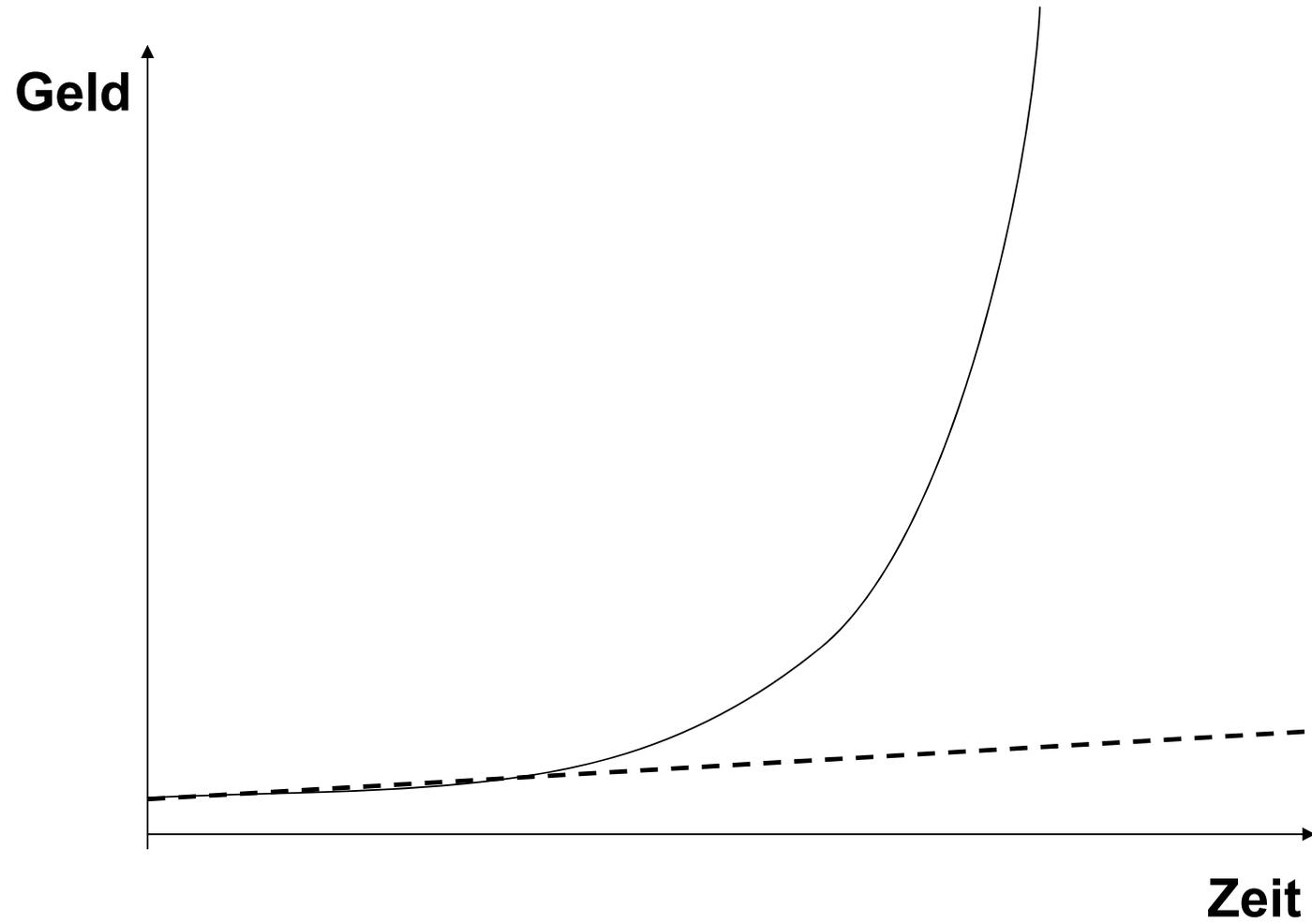
Wenn Josef zu Jesu Geburt **einen Cent** zu 5% Zinsen angelegt hätte, wie hätte sich dieser Geldbetrag bis zum Jahre 2024 entwickelt?

Berechnung

Zeitliche Entwicklung



Zeitliche Entwicklung



Froschteich – (Corona)

Eine Froschkolonie lebt glücklich und zufrieden auf einer Seite eines großen Teichs. Auf der anderen Seite befindet sich ein Seerosenbeet. Eines Tages wird ein chemischer Stoff in den Teich eingeleitet, der das Wachstum der Seerosen so stark stimuliert, dass sich die von ihnen bedeckte Fläche alle 24 Stunden verdoppelt. Das ist ein Problem für die Frösche, denn wenn die Seerosen den gesamten Teich überwuchern, bedeutet das das Ende der Froschkolonie.

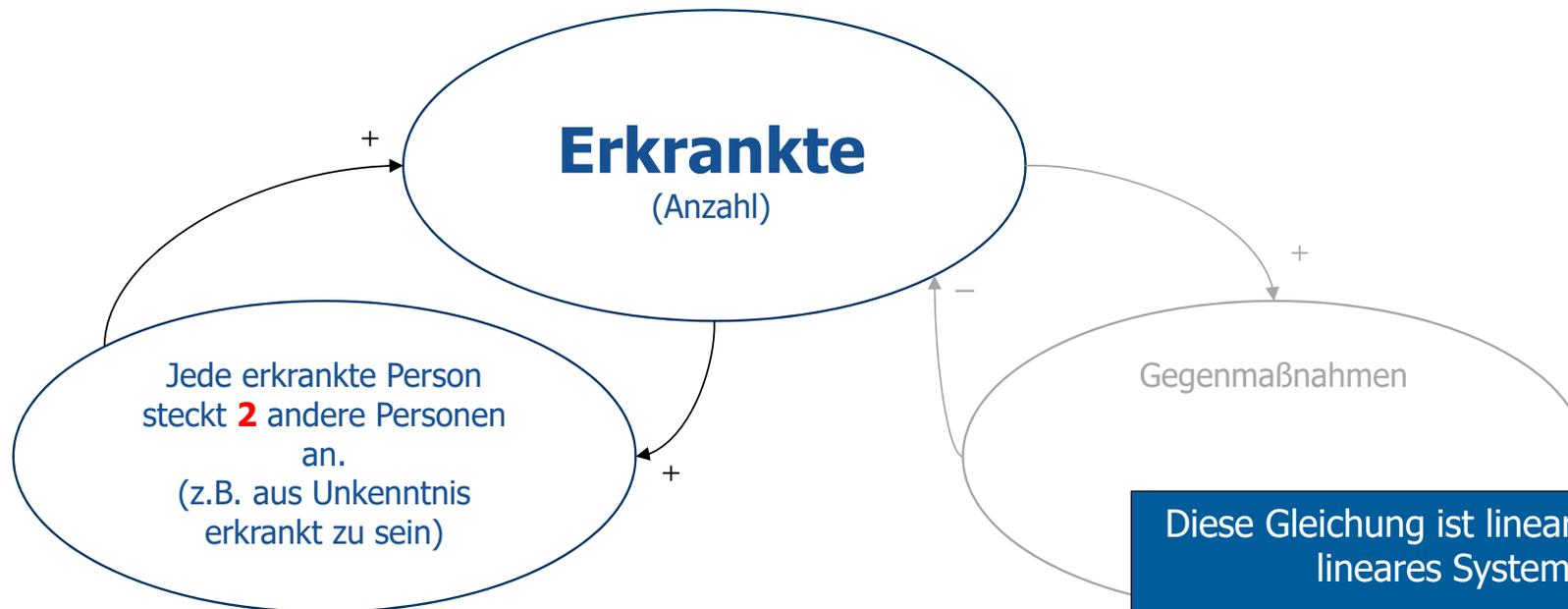
- Wenn die Seerosen den ganzen Teich nach 50 Tagen bedecken, an welchem Tag ist dann der Teich halb überwuchert?
- Die Frösche haben eine Methode, wie sie das Wachstum der Seerosen aufhalten können, aber es dauert zehn Tage, bis sie die Maßnahme umsetzen können. Wie viel der Wasseroberfläche ist an dem letzten möglichen Tag zugewachsen, an dem die Frösche etwas zu ihrer eigenen Rettung unternehmen können?

Froschteich

Teich: halbes A4 Blatt



Corona – Exponentielles Wachstum



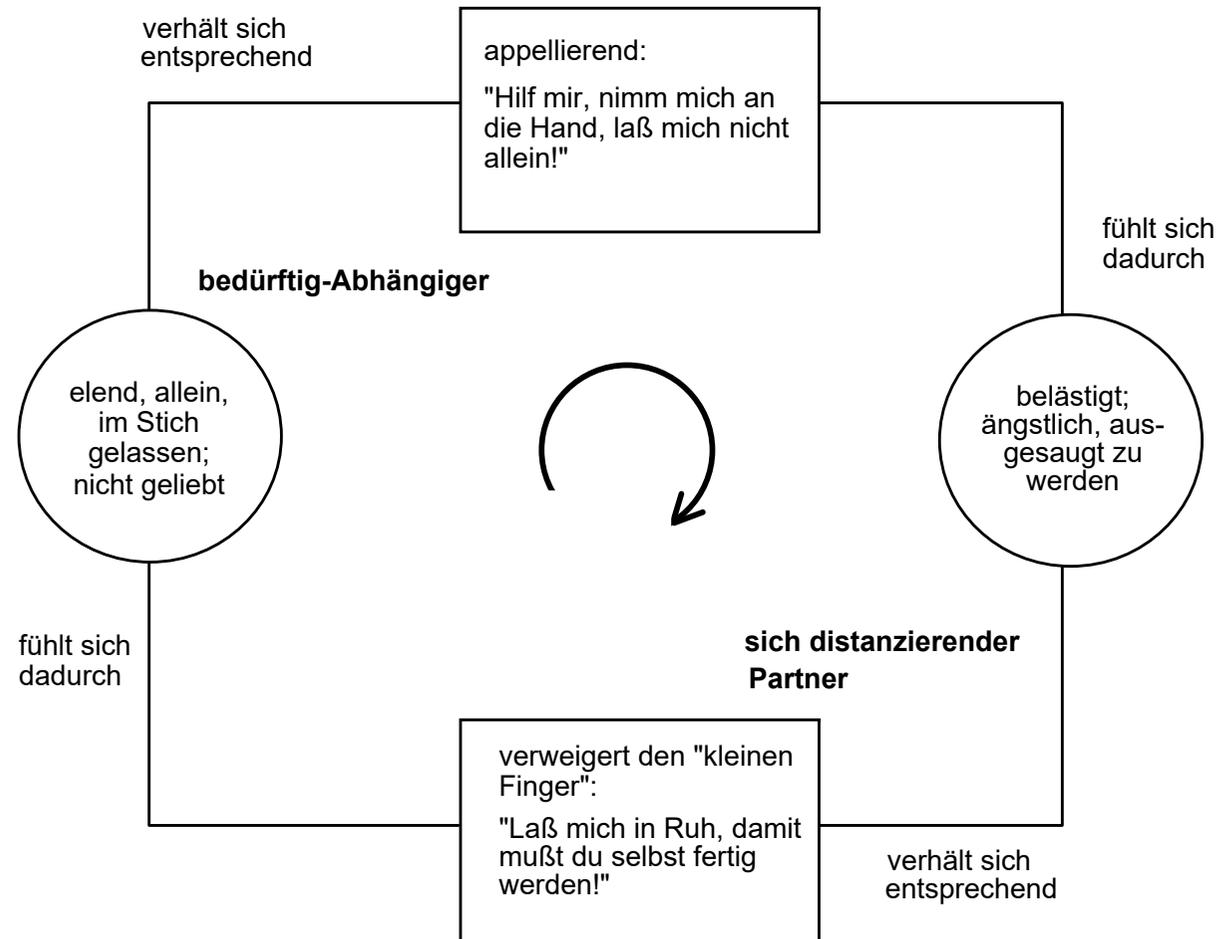
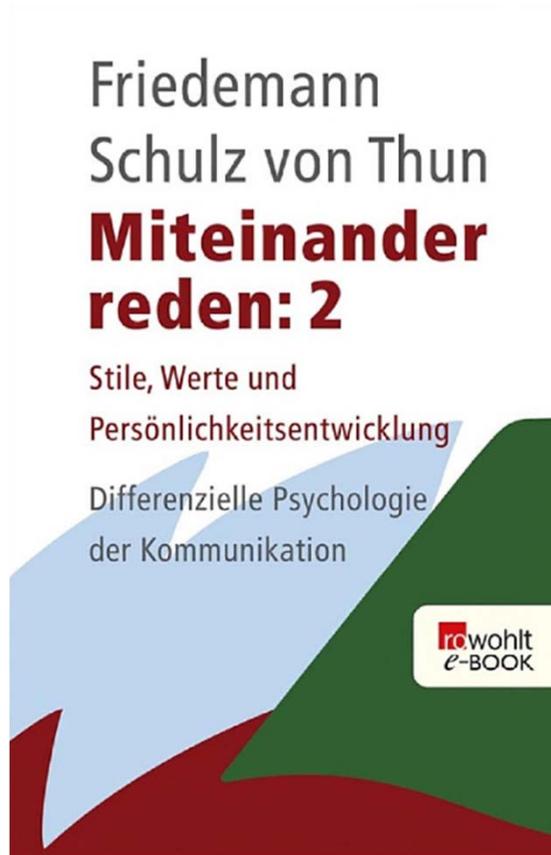
$$\text{Erkrankte (morgen)} = 2 * \text{Erkrankte (heute)}$$

$$X_{(n+1)} = R * X_{(n)}$$

Diese Gleichung ist linear. Es handelt sich daher um ein lineares System (Gleichungssystem).

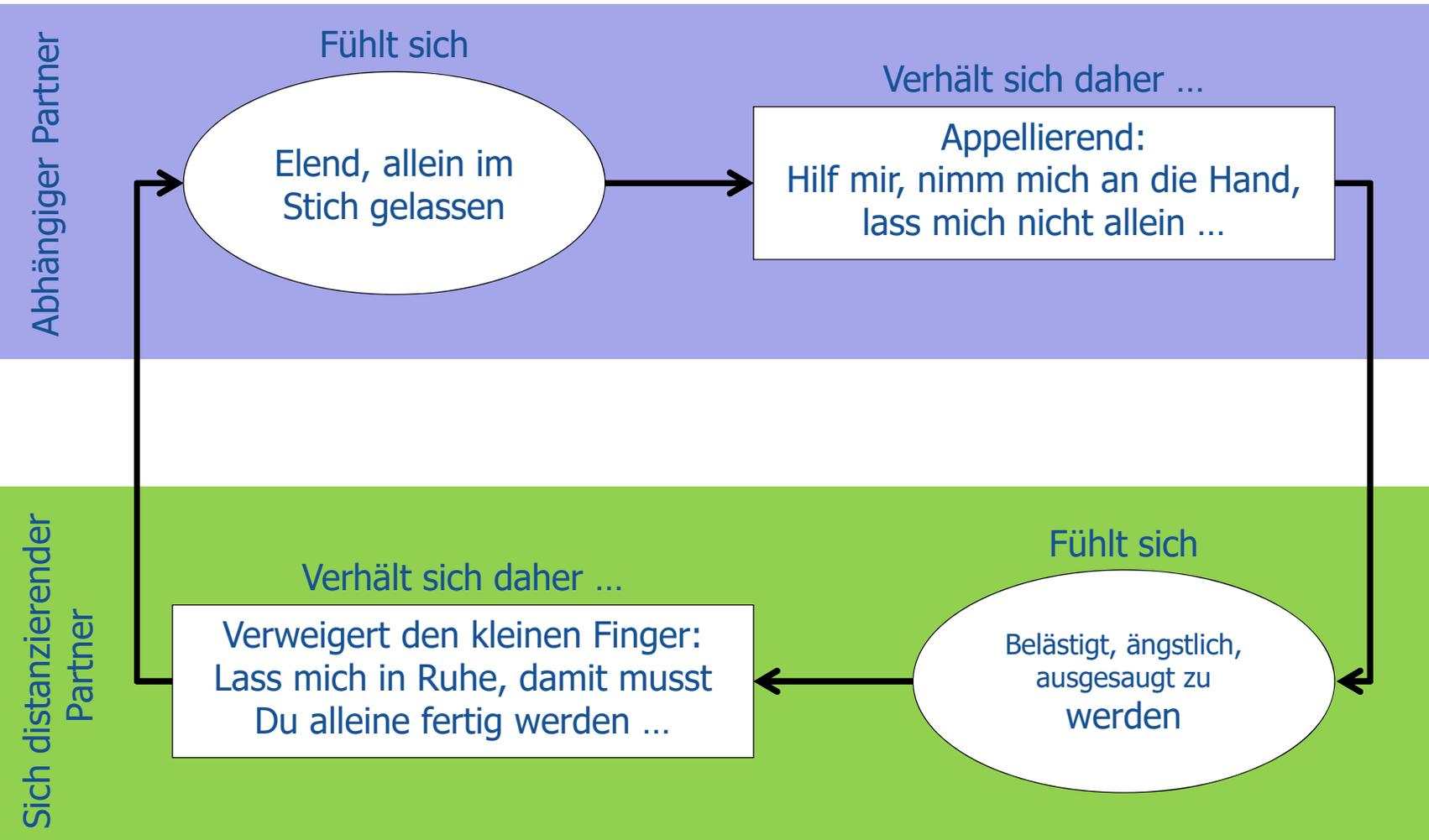
Die zeitliche Entwicklung ist exponentiell. Die zeitliche Entwicklung ist also nicht-linear. Exponentielles Wachstum wird dramatisch unterschätzt, aber sie ist dennoch kein Zeichen für ein komplexes nicht-lineares System. (In der „echten“ Welt kann das echte System vielleicht doch komplex sein. Die Gleichung auf dieser Folie ist es jedoch sicher nicht.)

Teufelskreis / Engelskreis

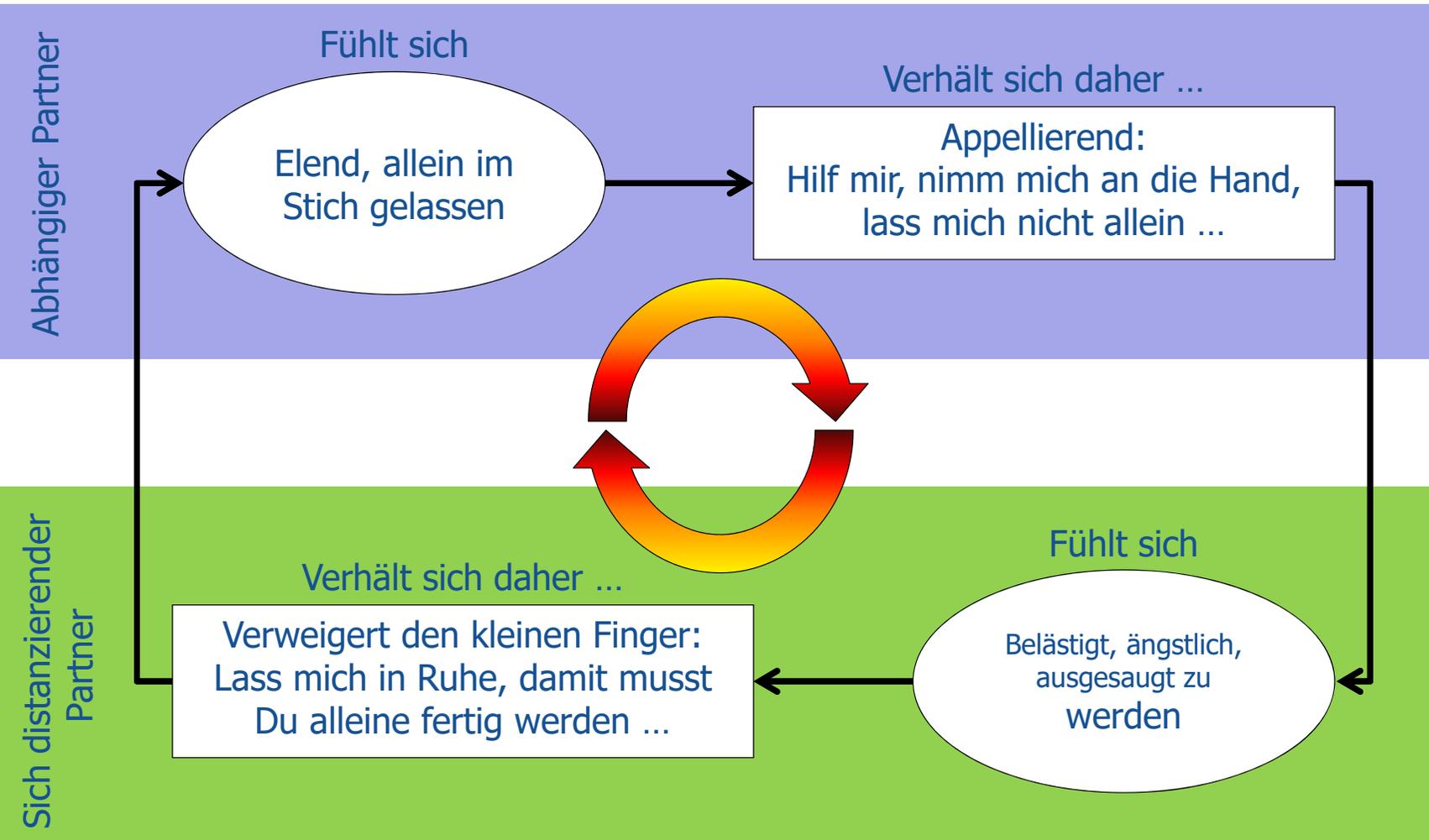


F. Schulz von Thun (1989) Miteinander Reden 2. Rowohlt, S. 69

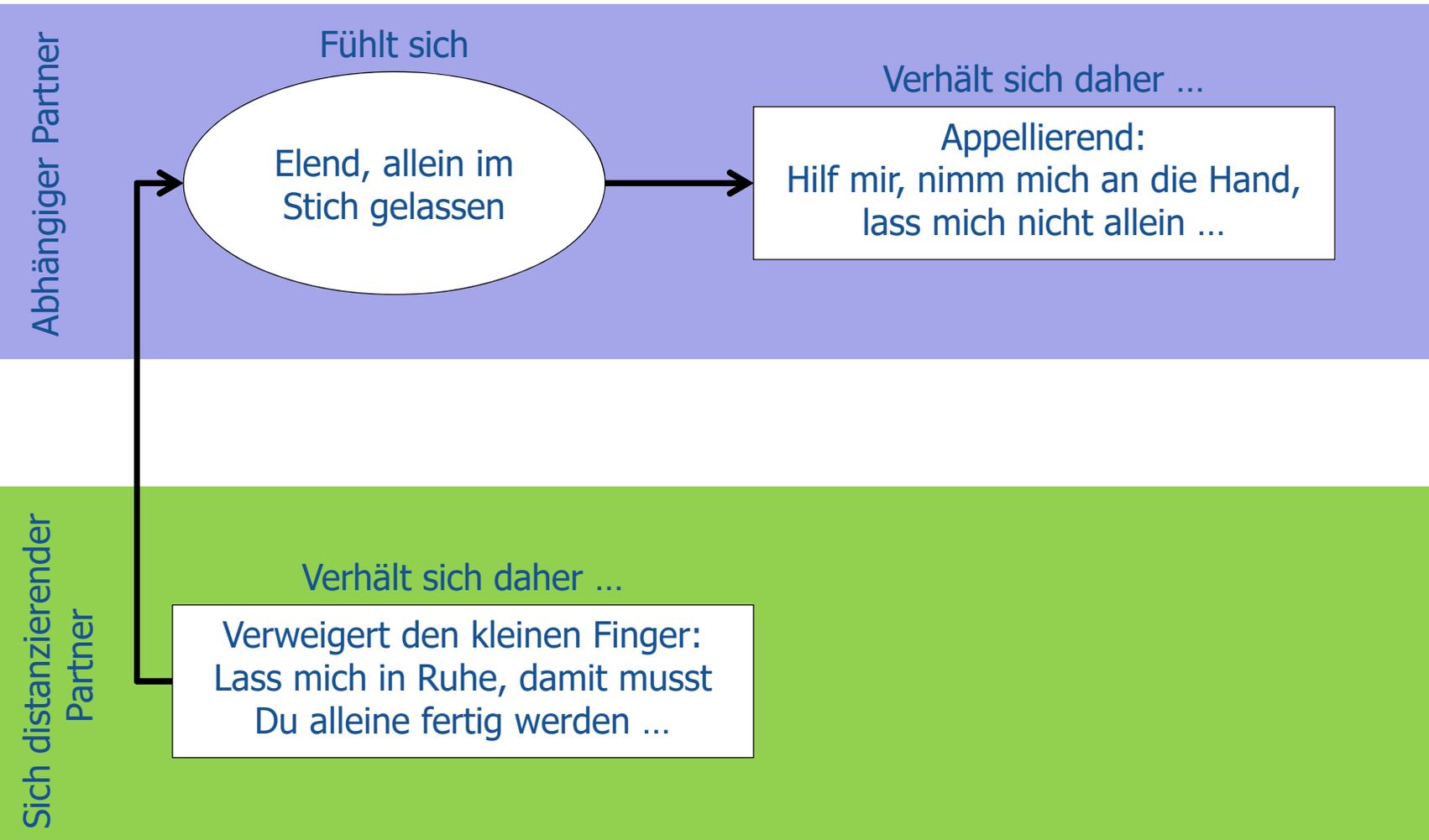
Teufelskreis oder Engelskreis?



Teufelskreis oder Engelskreis?



Teufelskreis oder Engelskreis?



Paul Watzlawick
(1921 – 2007)



Teufelskreis oder Engelskreis?

Abhängiger Partner

Verhält sich daher ...

Appellierend:
Hilf mir, nimm mich an die Hand,
lass mich nicht allein ...

Sich distanzierender Partner

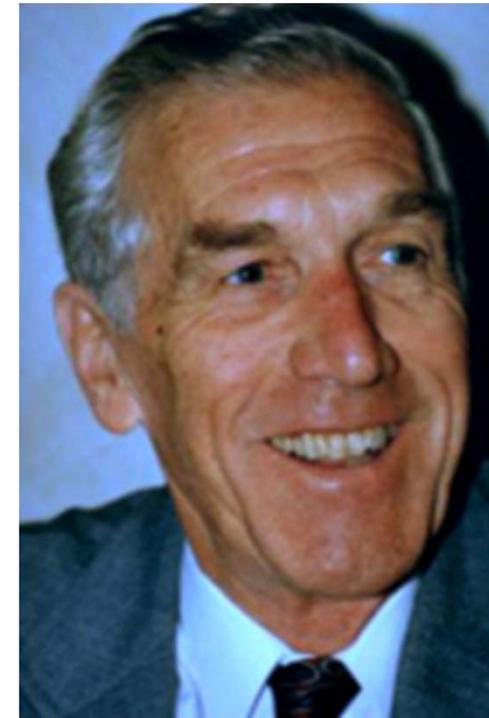
Verhält sich daher ...

Verweigert den kleinen Finger:
Lass mich in Ruhe, damit musst
Du alleine fertig werden ...

Fühlt sich

Belästigt, ängstlich,
ausgesaugt zu
werden

Paul Watzlawick
(1921 – 2007)





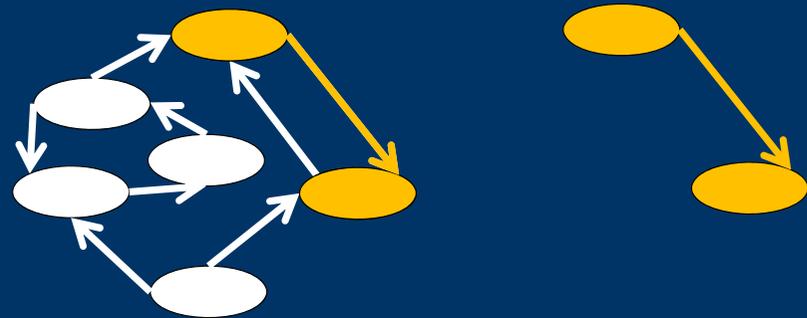
Schuld ist ein
Kunstprodukt
klassisch
mechanistischen
Denkens

Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

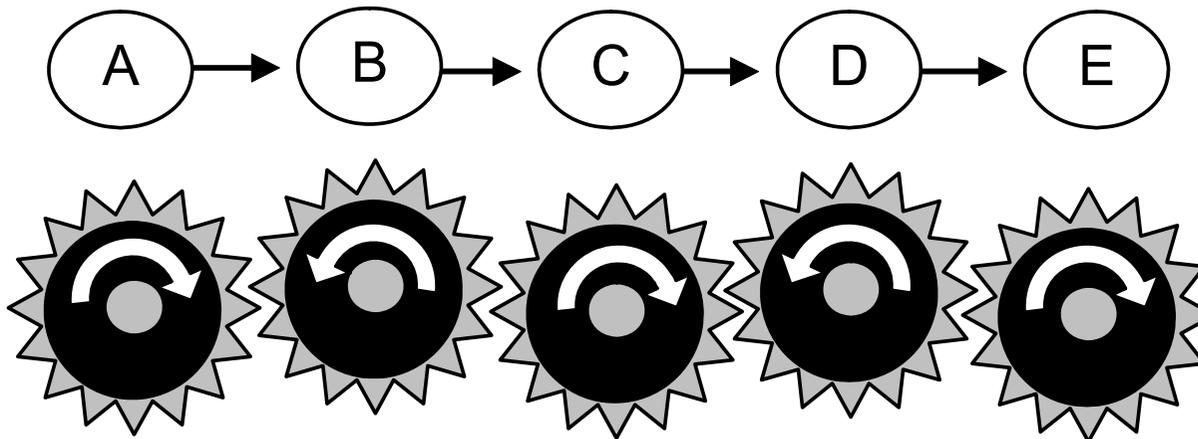
- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.



- Analyse als Grundprinzip.



Lineale Kette



Viele größere Systeme lassen sich als Abfolge von Ereignissen „nacherzählen“.

Wichtige Folgerungen und Themen

- Jede Kommunikation bildet Beziehungs- und damit Machtstrukturen ab.
Welche Beziehungsstrukturen und Machstrukturen sind dem Management angemessen?
- Kommunikation ist ein kreiskausales Geschehen.
Ursachen und Wirkungen sind in Kommunikation und zwischenmenschlicher Interaktion nicht mehr identifizierbar.
Macht es dann Sinn nach den Ursachen kommunikativer Störungen zu fragen?



Complexity-Research

Free Hugs
Komplexität verstehen
und nutzen

Guido Strunk

Negatives Feedback

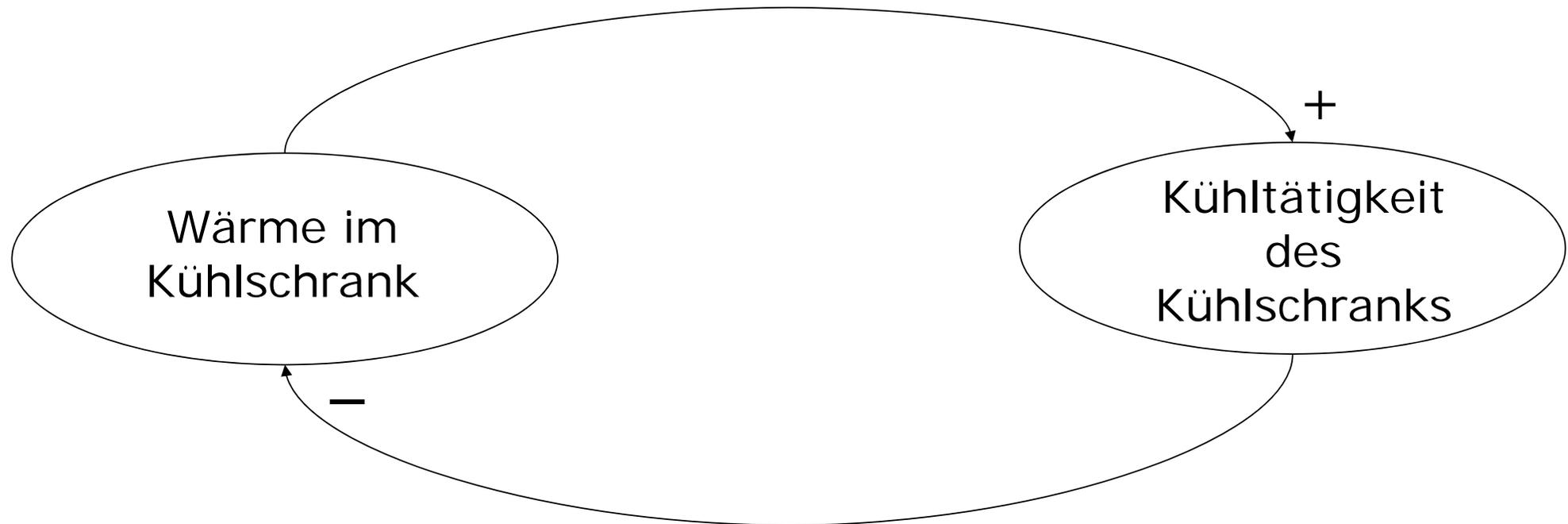
Feedbacksysteme

Gleichgewichtsschleifen

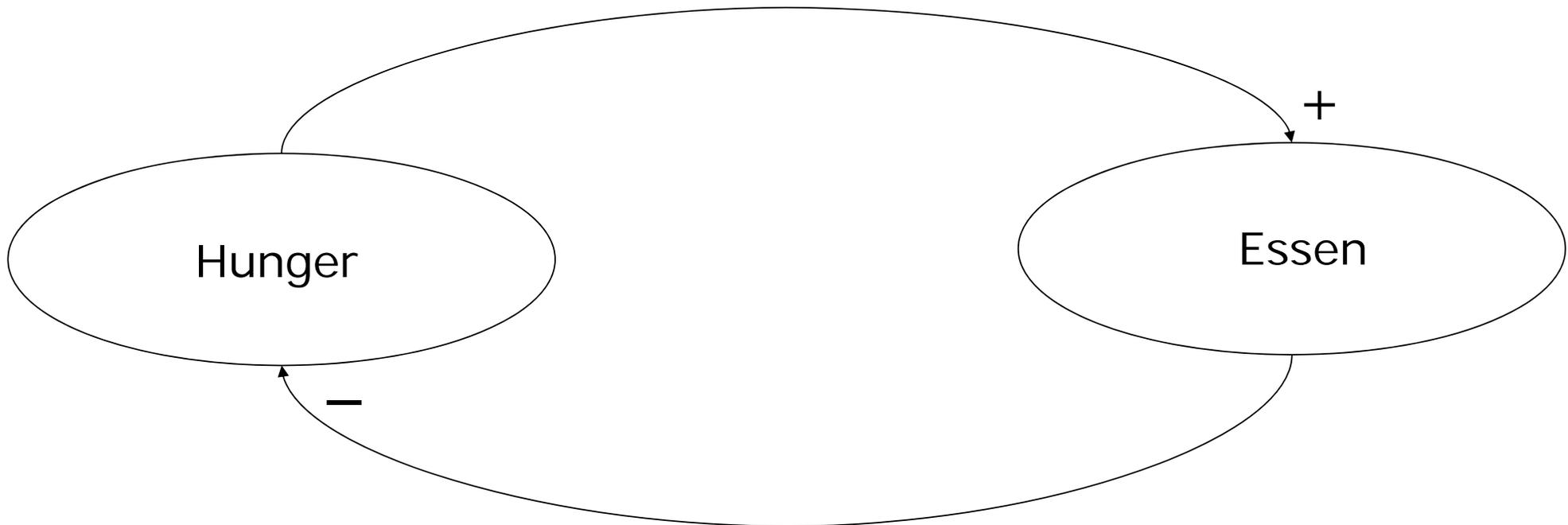


Bei Gleichgewichtsschleifen (negativer Rückkopplung) verlaufen Wirkung und Rückwirkung entgegengesetzt und kontrollieren sich so gegenseitig. Die Wirkung hemmt also die Ursache!

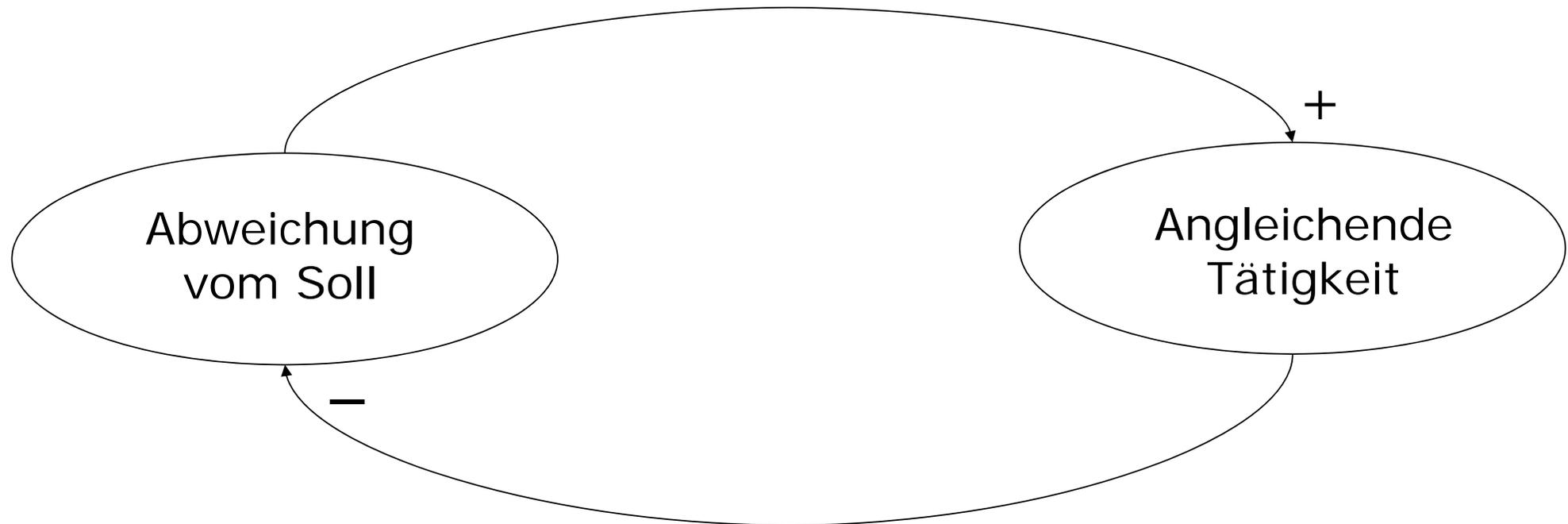
Beispiel „Kühlschrank“



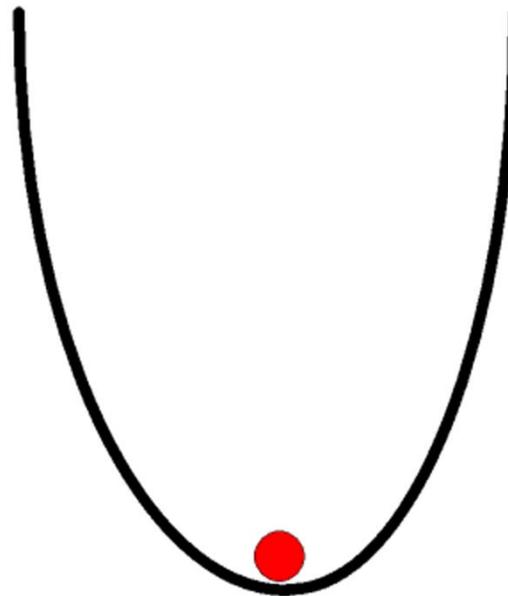
Beispiel „Hunger – Essen“



Regelkreis

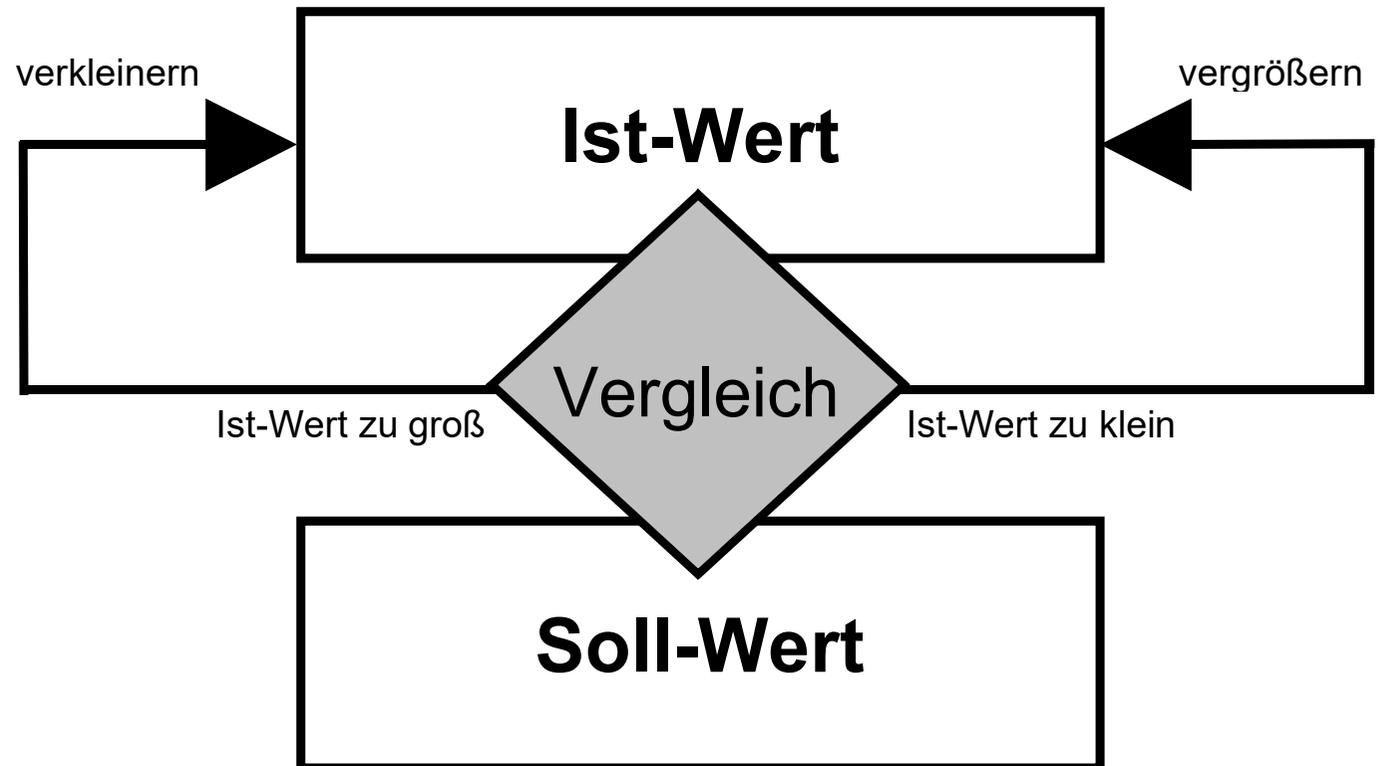
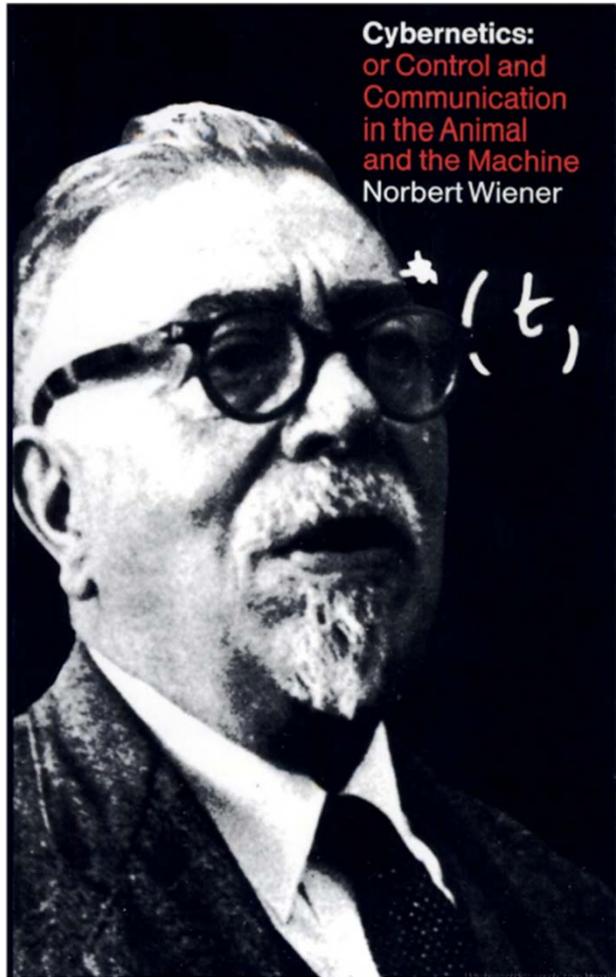


Verhalten von Regelkreisen



Fixpunkt-Attraktor

Kybernetik



Physiokratismus



François Quesnay (1694-1774)

In der Lehre zur Herrschaft der Natur, dem Physiokratismus, die von François Quesnay (1694-1774) entwickelt wurde, heißt es, dass ein guter Regent am besten gar nicht regiert und alles den Naturgesetzen überlässt, so dass sich das wohlgeordnete Gleichgewicht der Natur am besten entfalten kann.

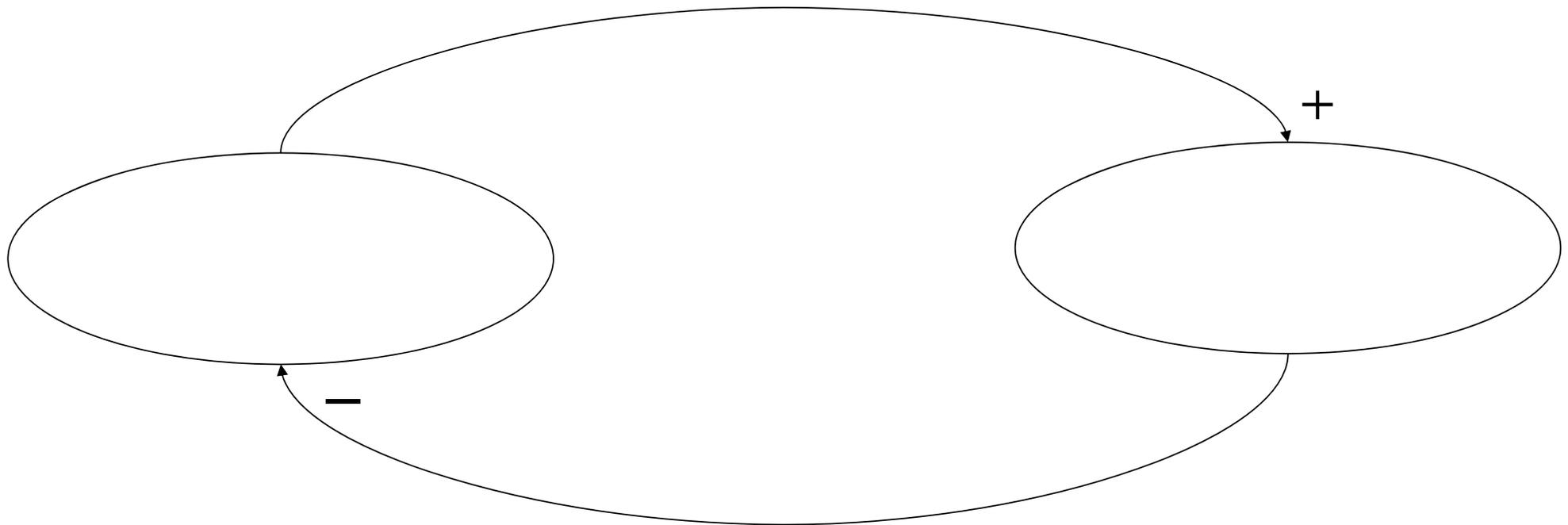
Freiheit?



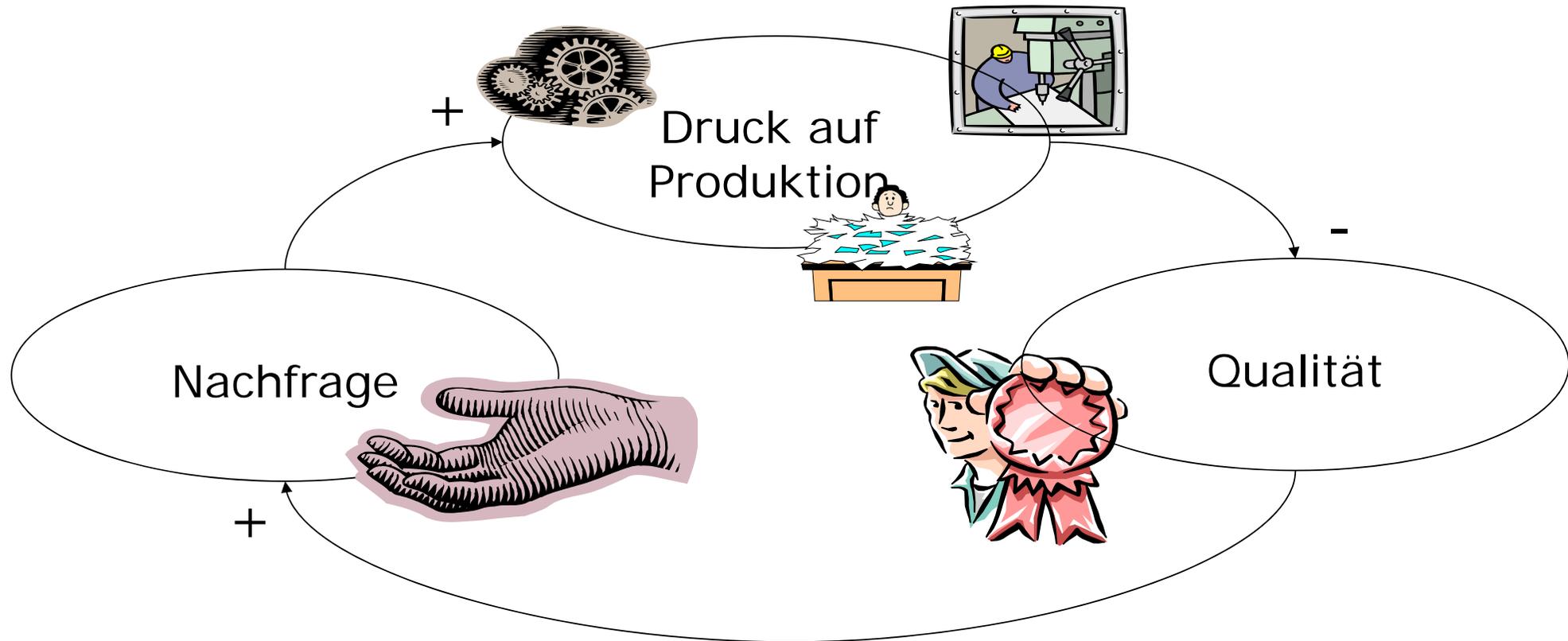
Adam Smith (1723-1790)

Mit dem Verzicht auf alle staatlichen Begünstigungs- und Beschränkungssysteme „stellt sich das klare und einfache System der natürlichen Freiheit von selbst her.“

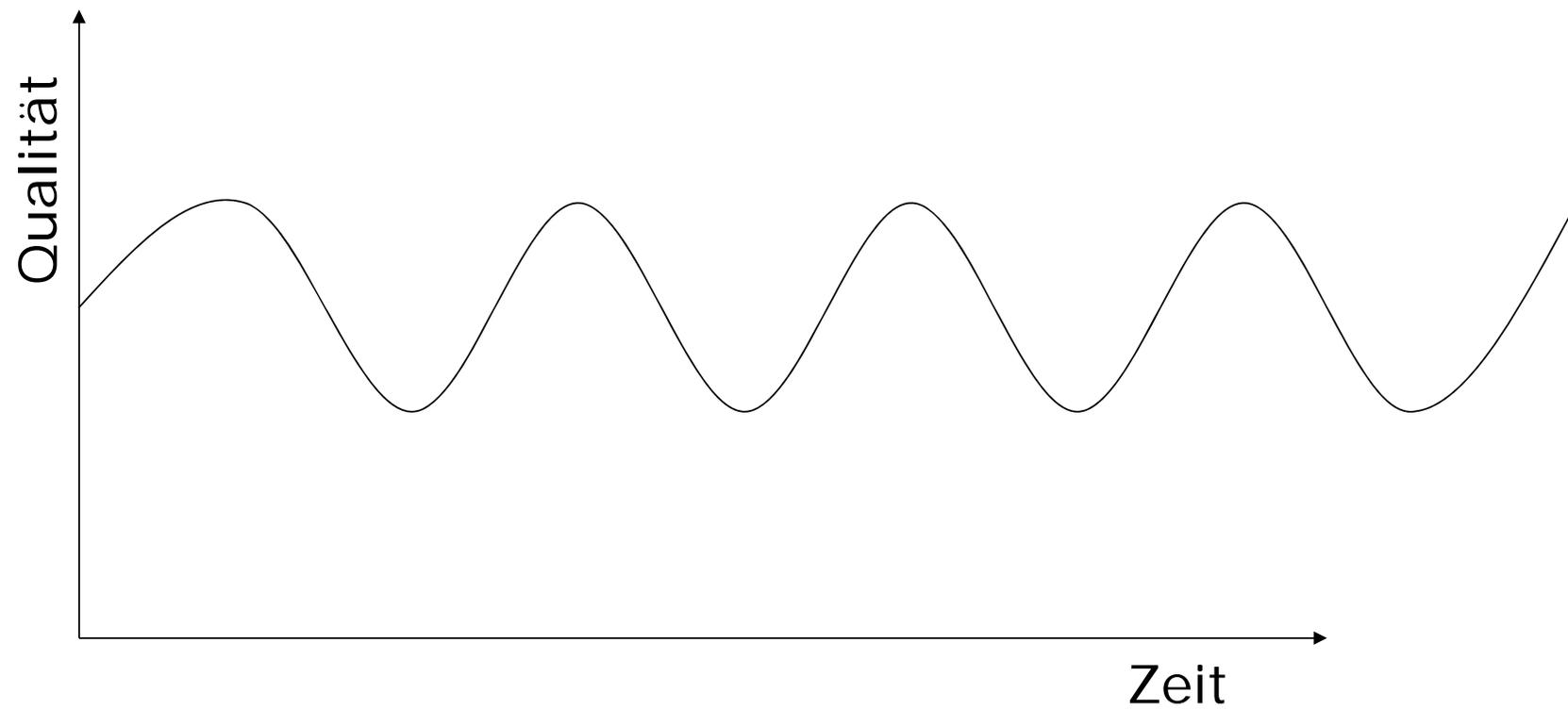
Regelkreis der Arbeitszufriedenheit



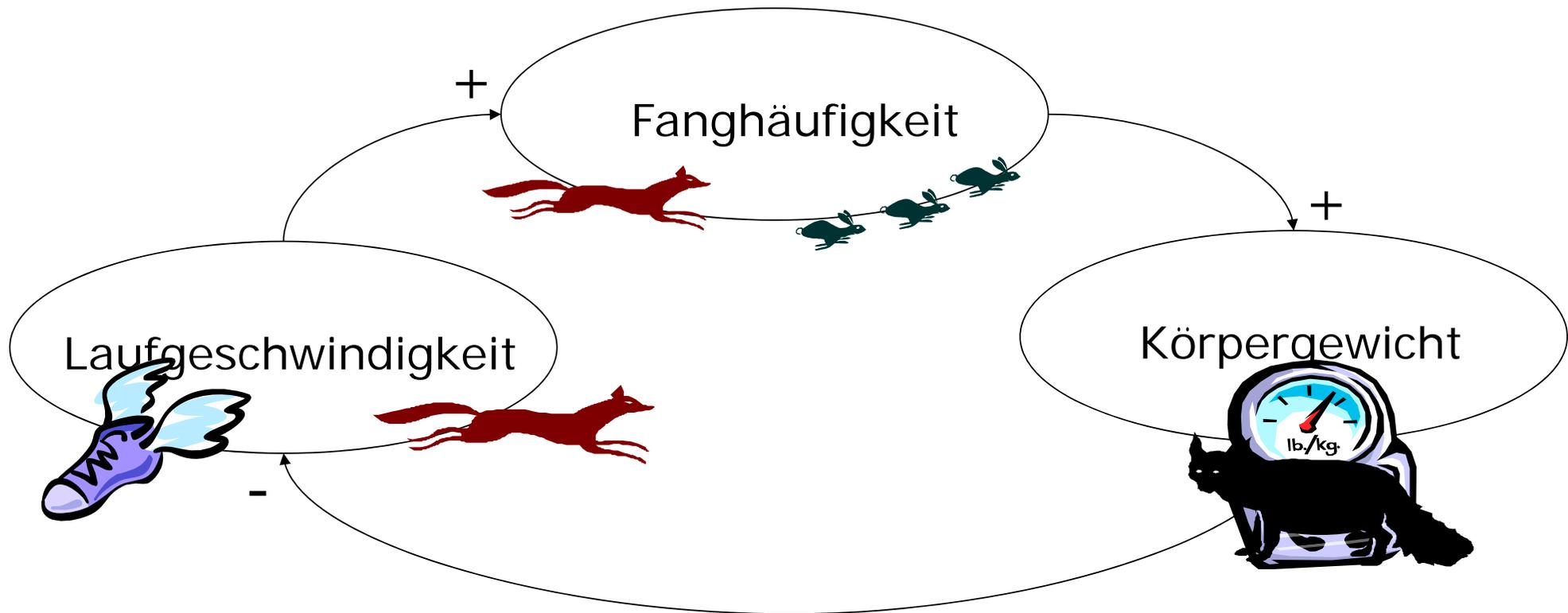
Beispiel „Nachfrage-/Qualitätszyklus“



Beispiel „Nachfrage-/Qualitätszyklus“



Beispiel „Wenn die Füchse zu viel fressen“

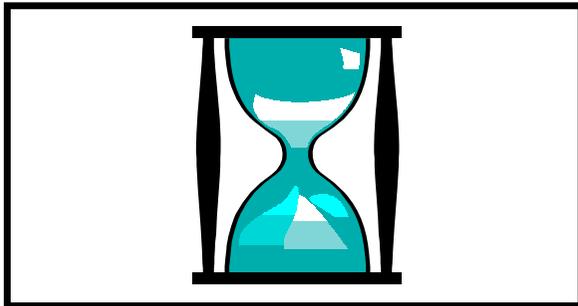




Verzögerungen

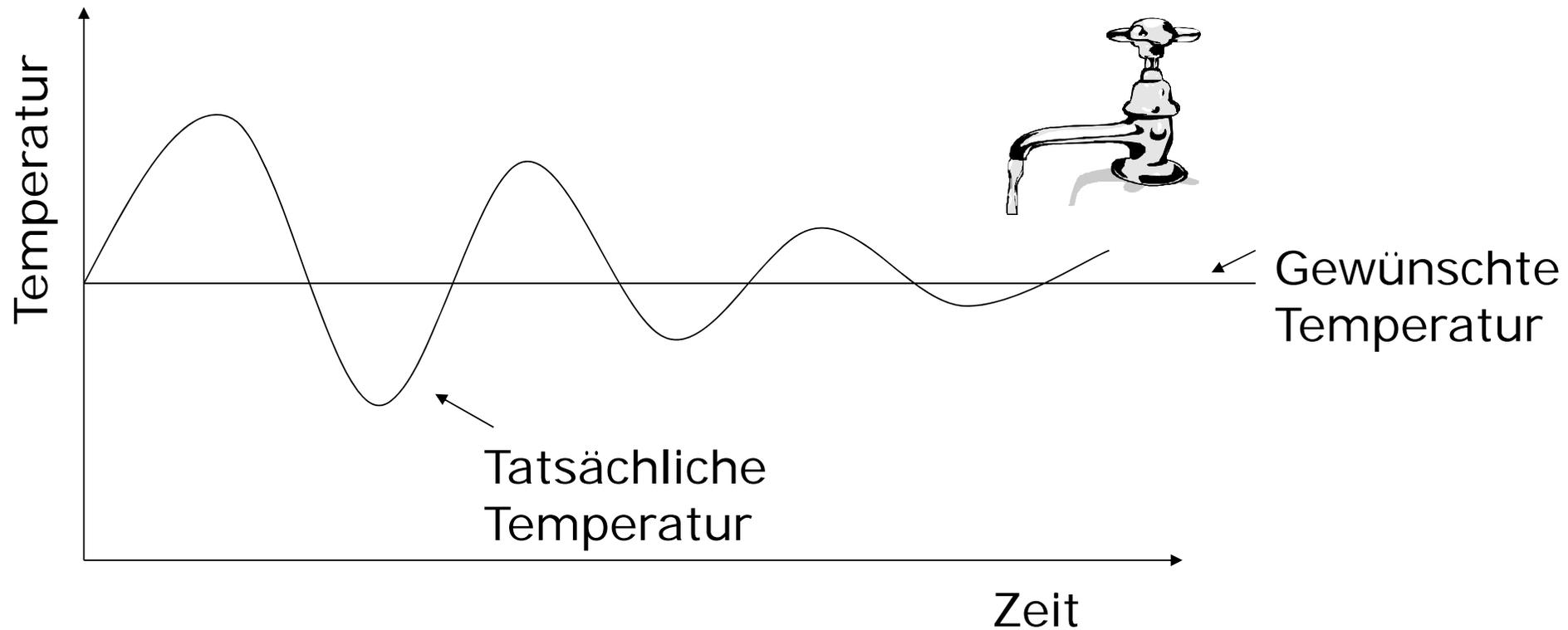
Feedbacksysteme

Verzögerungen

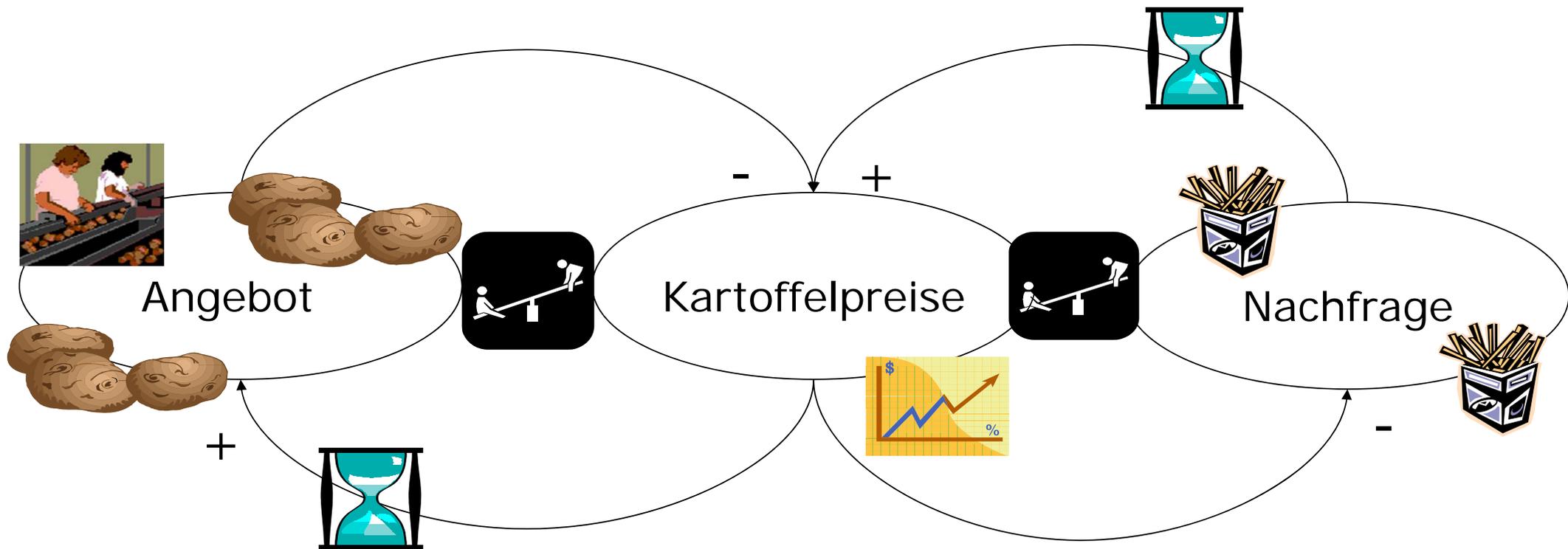


Sowohl bei verstärkenden als auch bei kompensatorischen Kreisläufen kommt es häufig zu Verzögerungen. Verzögerungen zwischen Handlungen und Konsequenzen verleiten dazu, über das Ziel hinauszuschießen, so dass man mehr tut, als nötig wäre.

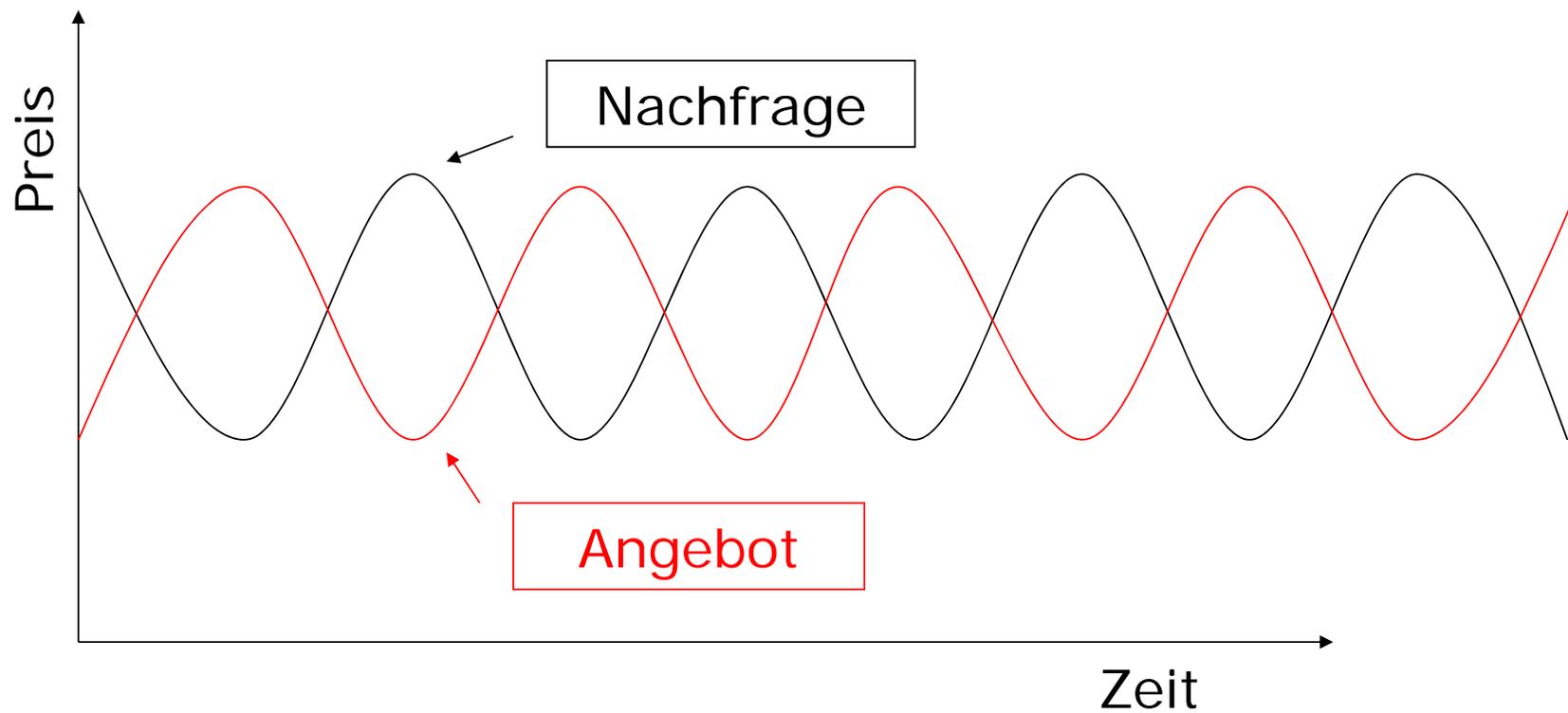
Beispiel „Wassertemperatur bei einem alten Wasserhahn“



Beispiel „Angebot-/Nachfragezyklen“



Beispiel „Angebots-/Nachfragezyklen“

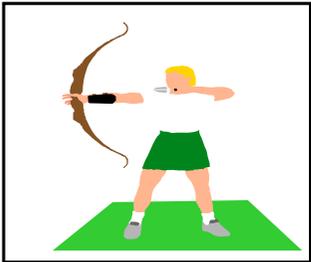




Nichtlineares Feedback (Grenz- & Schwellwerte)

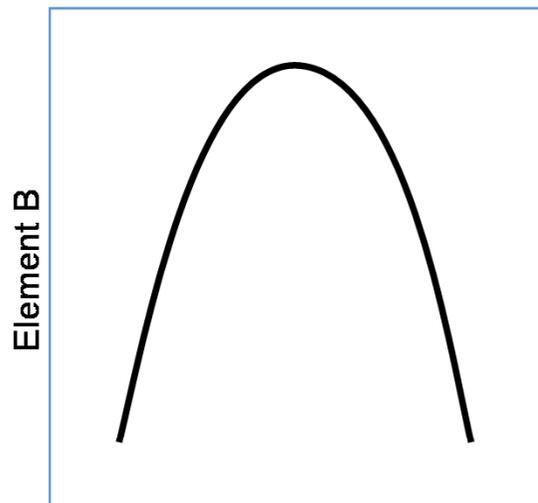
Feedbacksysteme

Nichtlineares Feedback



Unterhalb eines Schwellenwertes oder in einem begrenzten Wertebereich verhält sich das System anders, als drüber oder in einem anderen Bereich. Es kommt zu diskontinuierlichen Sprüngen im Verhalten.

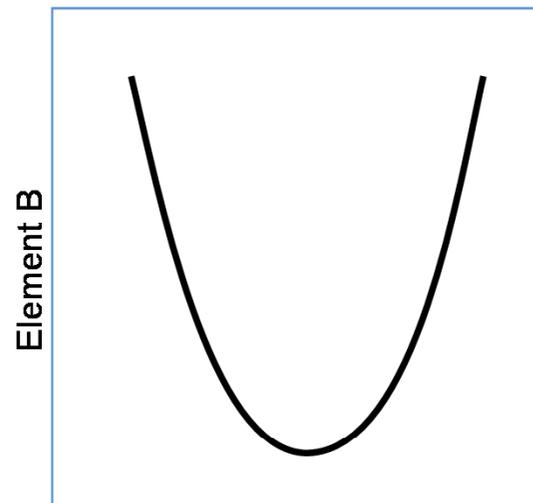
Andere nichtlineare Zusammenhänge (Beispiele)



Element A

Optimumkurve

z.B. Nervosität (A) und Prüfungsleistung (B)
Auslastung der Produktion (A) und Qualität
des Produktes (B)

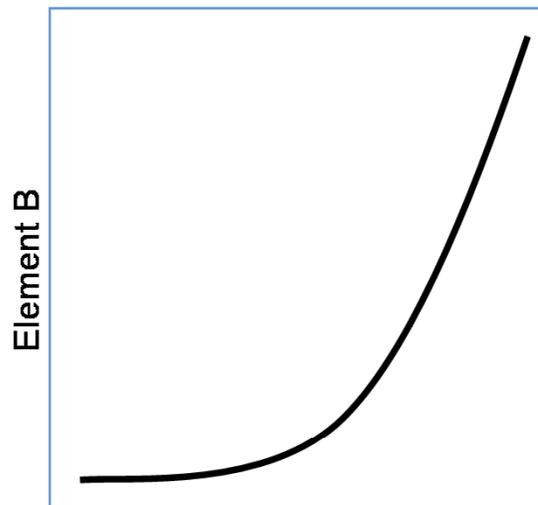


Element A

U-Kurve

z.B. Lebensalter (A) und
Unselbstständigkeit (B)
Produktionsmenge (A) und langfristige
Durchschnittskosten (B)

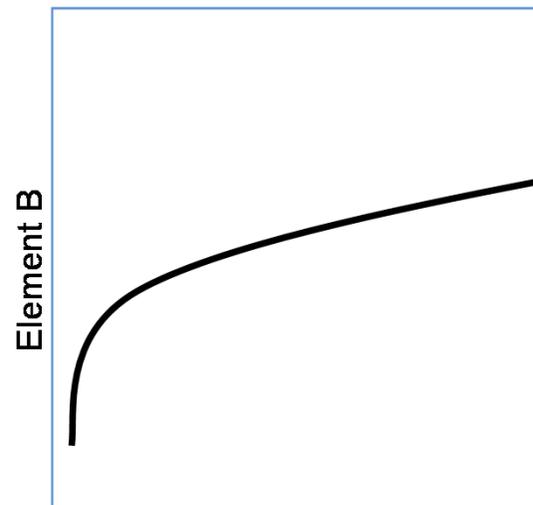
Andere nichtlineare Zusammenhänge (Beispiele)



Element A

Exponentialfunktion

z.B. Nähe zu einer Spinne (A) und erlebte
Spinnenangst (B)
Zeit (A) und Zinseszinsseffekte (B)

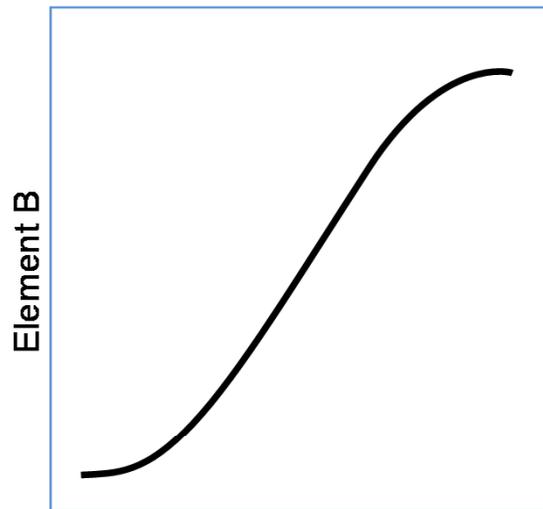


Element A

Logarithmusfunktion

z.B. physikalische Reizstärke (A) und emp-
fundene Reizstärke (B)
Investition ins Marketing (A) und Bekanntheit
des Produktes (B)

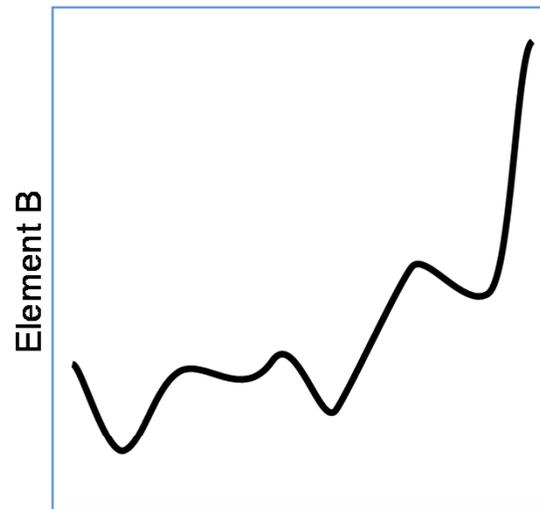
Andere nichtlineare Zusammenhänge (Beispiele)



Element A

S-Kurve

z.B. Anreiz (A) und Leistung (B)



Element A

Sonstige Nichtlineare Funktion

Linearität ist eine Ausnahme und wer weiß,
vielleicht sieht ein Zusammenhang zwischen
A und B ja so aus wie in dieser Abbildung.

Zusammenfassung

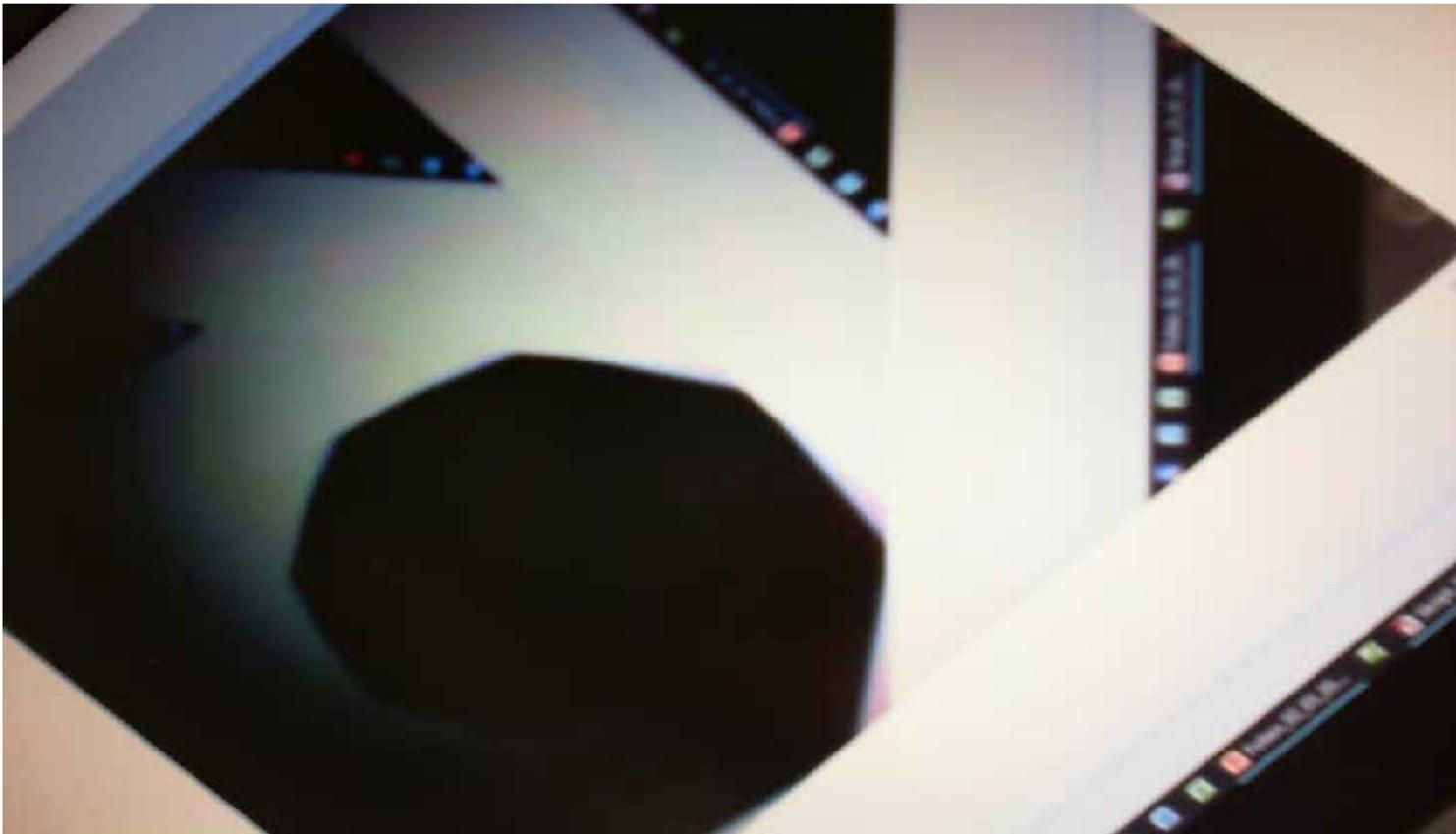
- **Positives Feedback.**
Problem: Unterschätzung des exponentiellen Wachstums.
- **Negatives Feedback.**
Problem: Unterschätzung der Selbstregulation.
- **Verzögerungseffekte.**
Problem: Neigung zur Übersteuerung.
- **Schwellenwerte oder andere nichtlineare Zusammenhänge.**
Problem: Diskontinuierliche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

Dennoch...

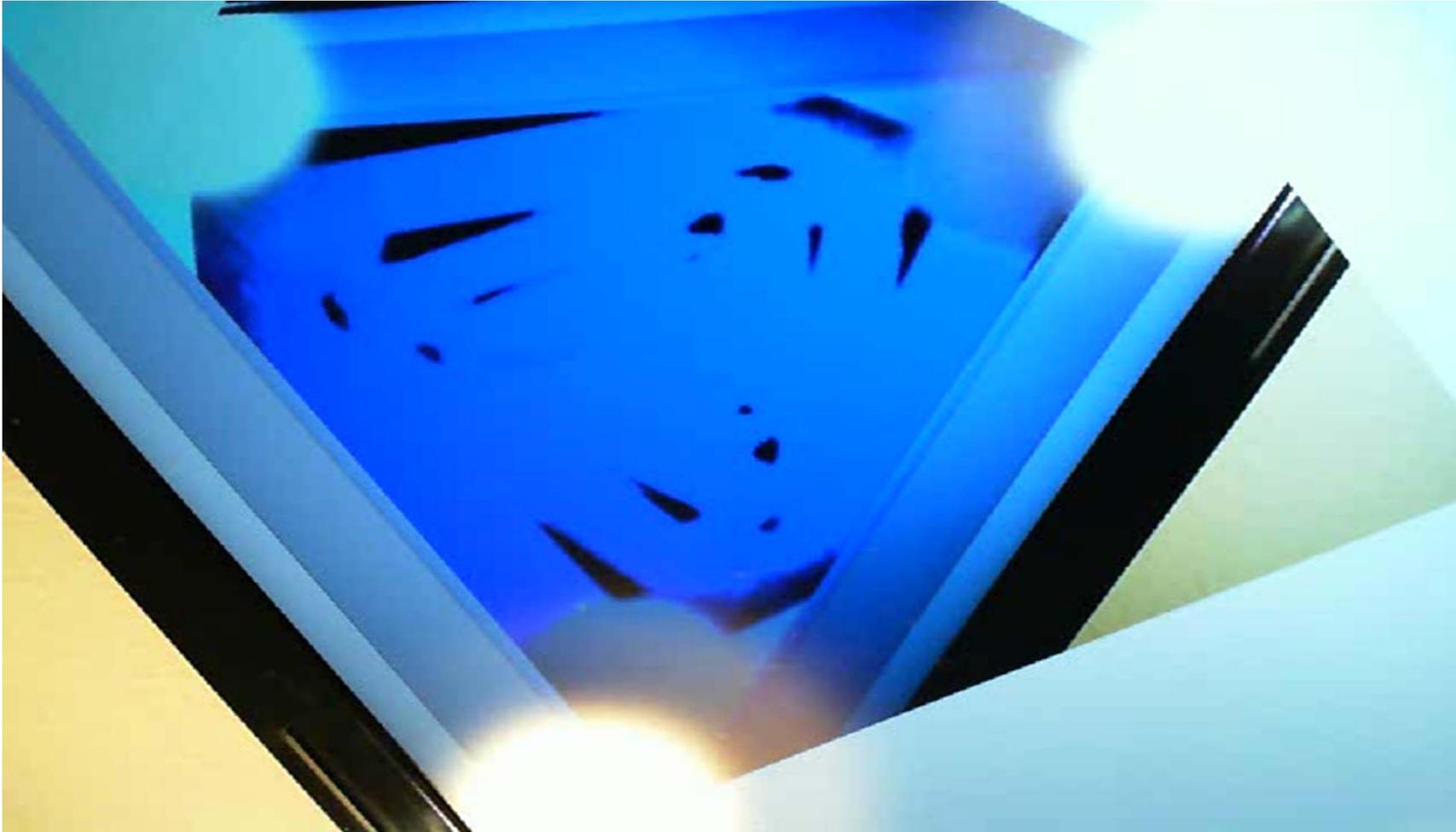
Jedes der diskutierten Systeme ist mathematisch optimierbar, plan- und steuerbar.

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

Videofeedback



Noch ein Videofeedback



MCQ 11

Als die „heilige Dreifaltigkeit des Managements“ nennt Senge ...

1. Planung
2. Organisation
3. Kontrolle
4. Kommunikation

MCQ 12

Verzögerungsprozesse in Systemen bewirken,

1. ein langsames Wachstum.
2. dass man über das Ziel hinausgeht.
3. negatives Feedback.
4. einen Ausgleich zwischen positiven und negativen Feedback.

MCQ 13

Ein Teufelskreis,

1. ist ein Feedback-System.
2. verläuft in der Natur selten unkontrolliert.
3. bezeichnet positives Feedback.
4. beruht auf negativem Feedback.

MCQ 14

Regelkreise (Gleichgewichtsprozesse),

1. wirken häufig stabilisierend.
2. führen häufig in eine Homöostase.
3. bezeichnen positives Feedback.
4. erklären Widerstand gegen Veränderungen.

MCQ 15

Lineale Ursache-Wirkungs-Ketten,

1. vernachlässigen Feedbackprozesse.
2. erlauben Schuldzuweisungen.
3. können positive oder negative Beeinflussungen umfassen.
4. können nichtlineare Beeinflussungen enthalten.

MCQ 16

Ein Attraktor,

1. bezeichnet ein Verhaltensmuster, welches ein System auch nach einer Verstörung wieder einnimmt.
2. ist ein für das System attraktives Verhalten.
3. liegt bei Chaos nie vor.
4. wird in Potentiallandschaften als Tal eingezeichnet.



Archetypen

Häufig auftretende Probleme in Systemen



Senge, P. M. (2011 (11. Auflage oder neuer)) Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation. Stuttgart: Schäffer-Poeschel

Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. Grenzen des Wachstums
3. Problemverschiebung
4. Eskalation
5. Erodierende Ziele
6. Erfolg den Erfolgreichen
7. Tragödie der Gemeingüter

Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. Grenzen des Wachstums
3. Problemverschiebung
4. Eskalation
5. Erodierende Ziele
6. Erfolg den Erfolgreichen
7. Tragödie der Gemeingüter

Archetypus 1: Fehlerkorrekturen

Ein Problemsymptom verlangt nach einer Lösung. Die angewandte Lösung reduziert das Problem. Die Lösung hat jedoch unvorhergesehene Folgen. Diese machen Korrekturen derselben Art erforderlich und auf Dauer wird dadurch das Problemsymptom verschlimmert.

Beispiel: „Downsizing“

FutureTechnologies, eine große Hightech-Organisation, ist mit finanziellen Engpässen konfrontiert. Nach längeren Diskussionen im Management wird entschieden, ein Kosteneinsparungsprogramm durch „Downsizing-Maßnahmen“ im Verwaltungs- und Servicebereich einzuleiten. Im ersten Quartal nach den Personalkündigungen steigt tatsächlich die Rentabilität.

Im nachfolgenden Quartal zeigen sich jedoch wieder Einsparungsverflachungen, was das Management dazu veranlasst, weitere Maßnahmen zu ergreifen. Die größte Hebelwirkung scheint darin zu liegen, ältere MitarbeiterInnen zum Vorruhestand zu bewegen. Die Rentabilität verbessert sich tatsächlich im nachfolgenden Quartal, um einige Quartale später wieder drastisch zu sinken. Durch den Personalabbau hat das Unternehmen viele ältere, erfahrene MitarbeiterInnen verloren. Die Entlassungen führen zu einer sinkenden Arbeitsmoral. Die Produktionskosten steigen, das verbleibende Personal macht mehr Fehler. Die sinkende Produktivität gleicht den Rentabilitätsgewinn wieder aus.

Archetypus 1: Fehlerkorrektur

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

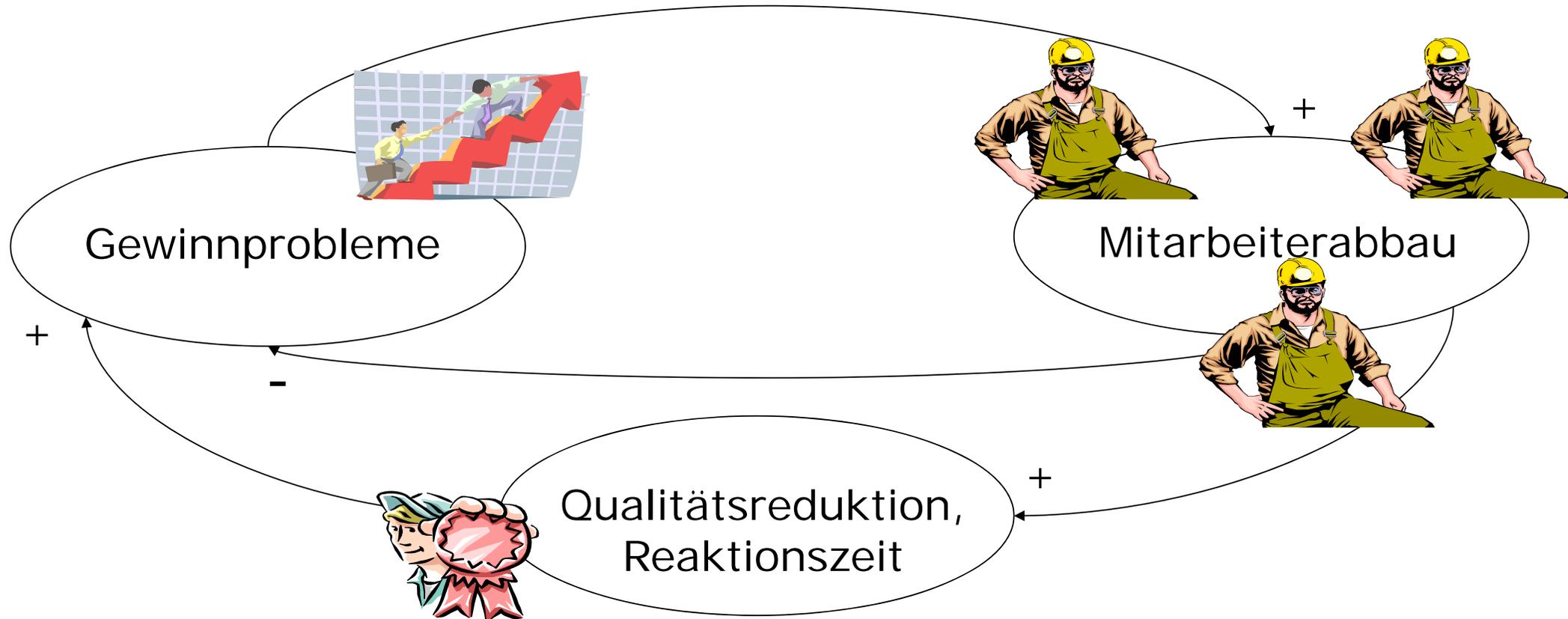
195

Beispiel „Downsizing“

Problemsymptom	Erträge gehen zurück
Schnelle Lösung	Downsizing
Kurzfristig positive Ergebnisse der schnellen Lösung	Reduktion der Personalkosten
Unbeabsichtigte Konsequenzen	Qualitätsreduktion, Umsätze gehen zurück, Reaktionszeit nimmt zu

Archetypus 1: Fehlerkorrektur

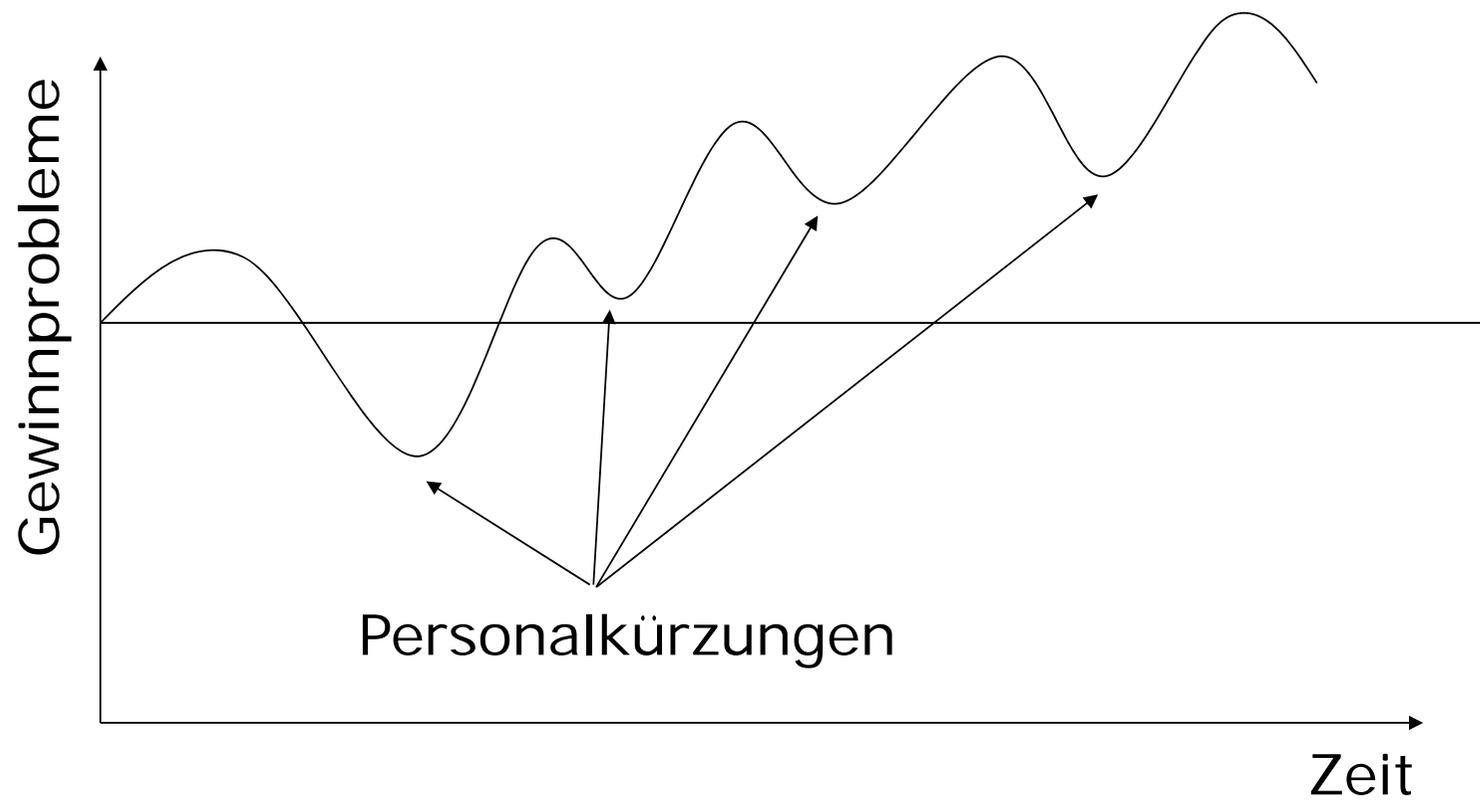
Beispiel „Downsizing“



Archetypus 1: Fehlerkorrektur

Beschreibung	Beispiel	Kurvenverlauf	Schablone	Tipps	197
--------------	----------	---------------	-----------	-------	-----

Beispiel „Downsizing“



Archetypus 1: Fehlerkorrektur

Beschreibung

Beispiel

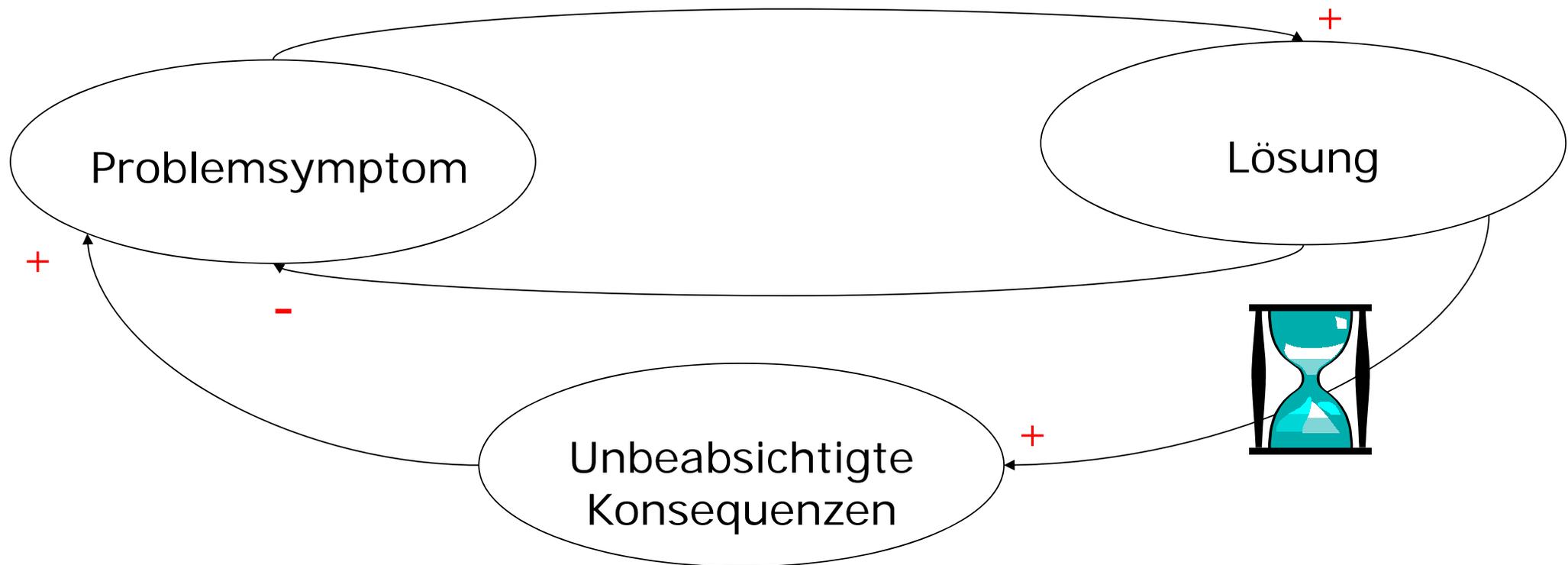
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

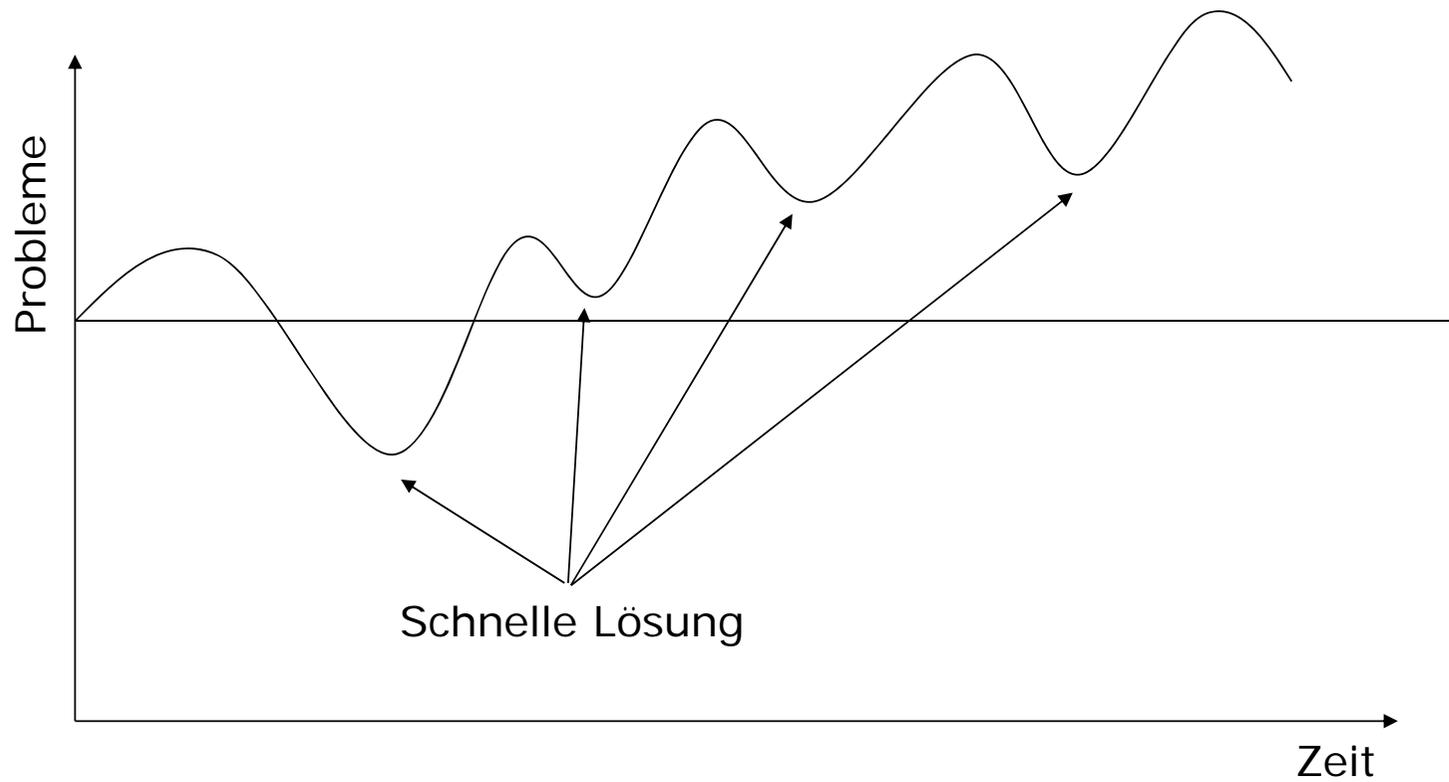
198

Schablone „Fehlerkorrekturen



Archetypus 1: Fehlerkorrektur

Beispiele – Kurvenverlauf



Archetypus 1: Fehlerkorrektur

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

200

Strategien für „Fehlerkorrekturen“ (1/2)

- Werden Sie sich der Tatsache bewusst, dass die Korrektur keine grundsätzliche Lösung darstellt.
- Achten Sie verstärkt auf unbeabsichtigte Konsequenzen.
- Wenden Sie sich dem Grundproblem zu.
- Wenden Sie die „Lösung“ seltener an und verringern Sie die Anzahl der gleichzeitig angewendeten „Lösungen“ (Achtung: Medikamentenmultiplikation).

Archetypus 1: Fehlerkorrektur

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

201

Strategien für „Fehlerkorrekturen“ (2/2)

- Gibt es alternative Mittel, bei denen die unerwünschten oder unbeabsichtigten Nebenwirkungen nicht so zerstörerisch sind?
- Müssen Sie das Problem wirklich lindern? Oder wird das System sich langfristig selbst heilen?

Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. **Grenzen des Wachstums**
3. Problemverschiebung
4. Eskalation
5. Erodierende Ziele
6. Erfolg den Erfolgreichen
7. Tragödie der Gemeingüter

Archetypus 2: Grenzen des Wachstums

Ein Prozess verstärkt sich selbst und führt zu einer Phase der Wachstumsbeschleunigung.

Dann verlangsamt sich das Wachstum, es kommt schließlich zu einem Stillstand bzw. einem Rückgang.

Beispiel: „Produktinnovation“

Ein innovatives Hightech-Unternehmen wächst schnell, weil es über die Fähigkeit verfügt, immer wieder neue und innovative Produkte einzuführen.

Wenn die Zahl der neuen Produkte wächst, wachsen die Einnahmen. Da es das Erfolgsgeheimnis des Unternehmens ist immer wieder neue Produkte zu kreieren wird viel Geld in das F & E-Budget gesteckt. Dadurch nimmt auch der TechnikerInnen- und ForscherInnenstab zu. Schließlich ist diese größer werdende Belegschaft immer schwieriger zu führen.

Die Managementlast fällt den älteren IngenieurInnen zu, die dann weniger Zeit für ihre technische Arbeit haben. Das verlangsamt die Produktentwicklung, was die Einführung neuer Produkte verlangsamt.

Archetypus 2: Grenzen des Wachstums

Beschreibung

Beispiel

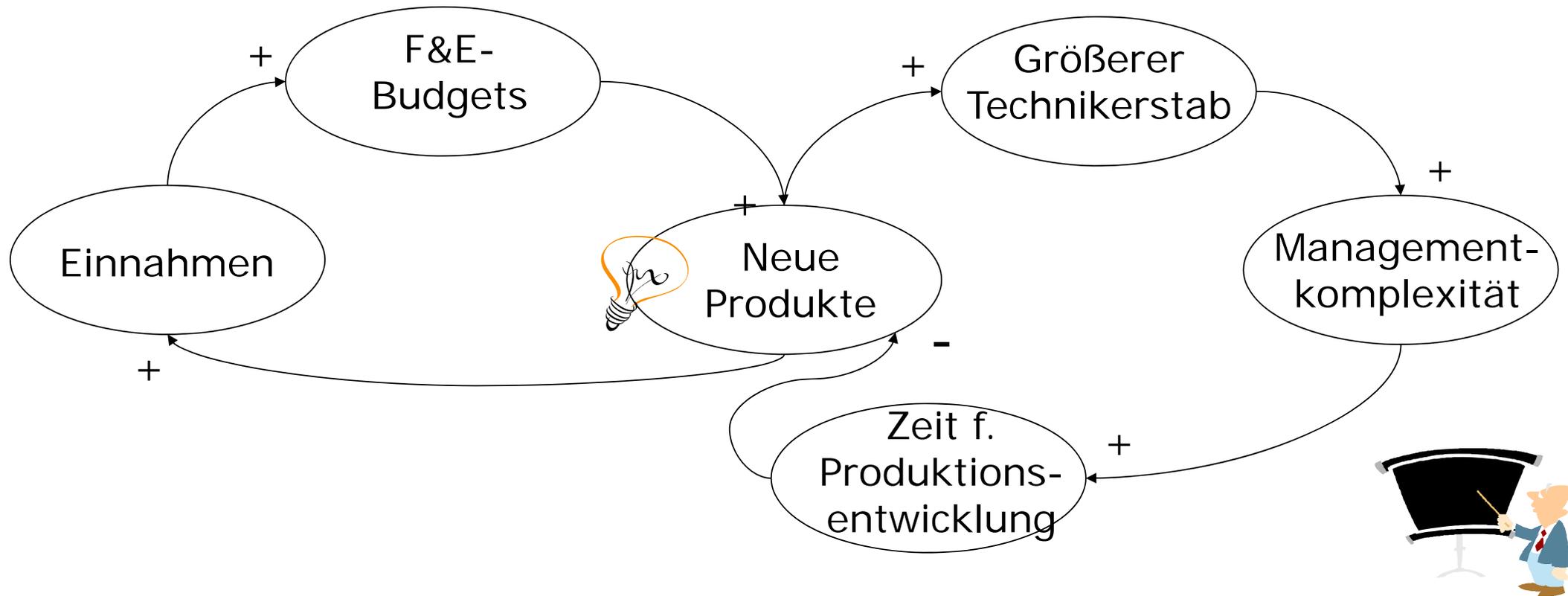
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

205

Beispiel „Produktinnovation“



Archetypus 2: Grenzen des Wachstums

Beschreibung

Beispiel

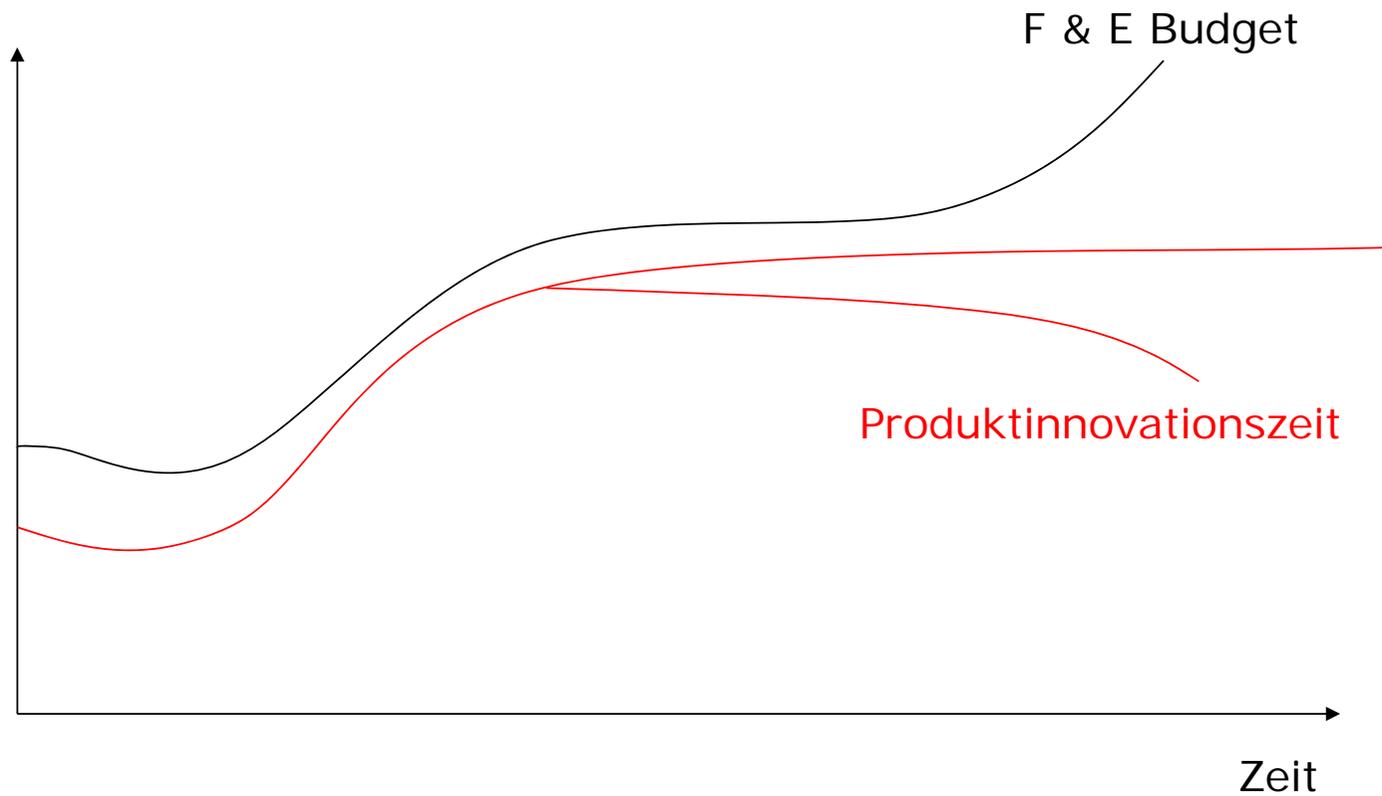
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

206

Beispiel „Produktinnovation“



Archetypus 2: Grenzen des Wachstums

Beschreibung

Beispiel

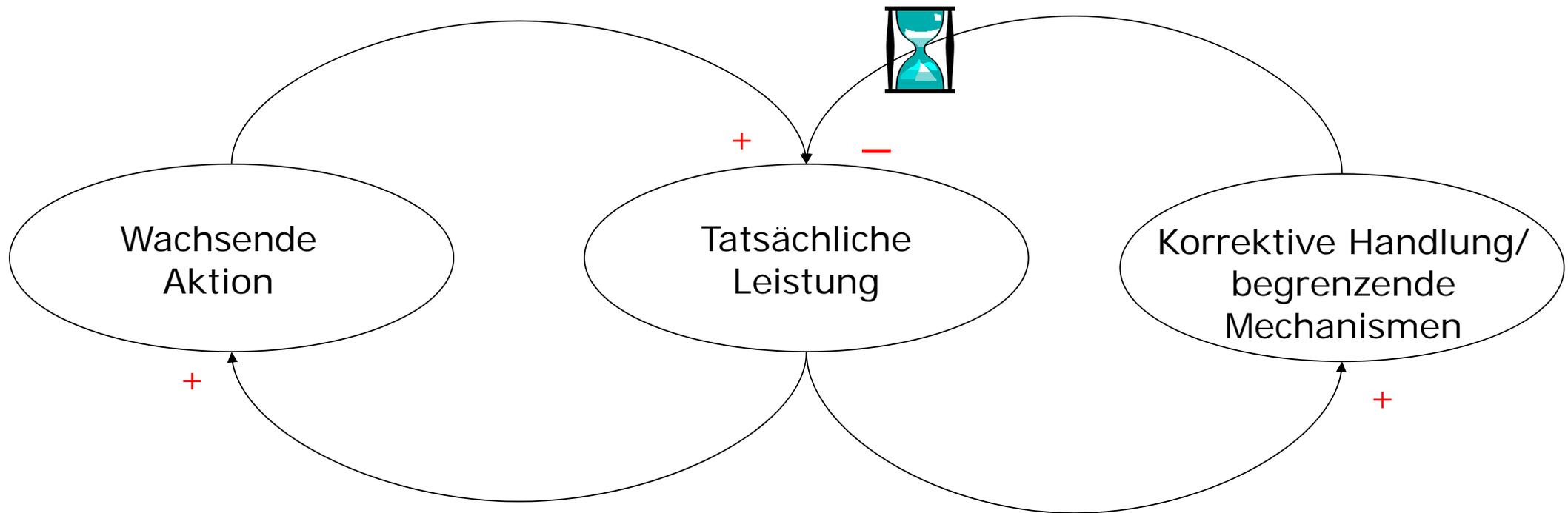
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

207

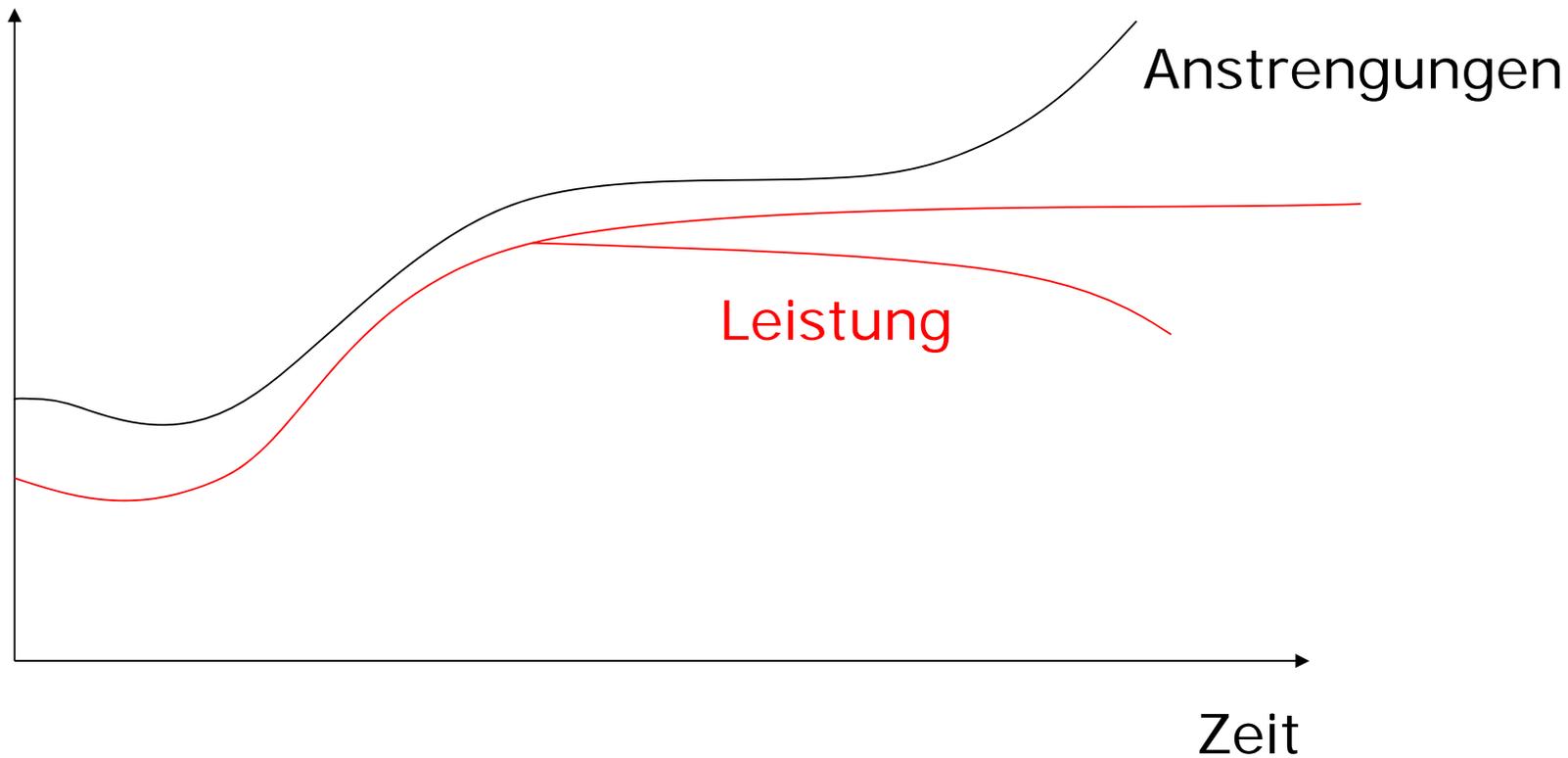
Schablone „Grenzen des Wachstums“



Archetypus 2: Grenzen des Wachstums

Beschreibung	Beispiel	Kurvenverlauf	Schablone	Tipps	208
--------------	----------	---------------	-----------	-------	-----

Schablone „Grenzen des Wachstums“



Archetypus 2: Grenzen des Wachstums

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

209

Strategien für „Grenzen des Wachstums“

- Hüten Sie sich davor, mehr von dem zu tun, was in der Vergangenheit funktioniert hat. Investieren Sie also nicht in den Verstärkungsprozess. Auf jeden Verstärkungsprozess kommen unzählige Ausgleichsprozesse.
- Man muss den Hebel bei der Gleichgewichts-schleife ansetzen und nicht bei der Verstärkungsschleife.
- Wenn man das Verhalten des Systems ändern will, muss man den begrenzenden Faktor erkennen und ändern.
- Antizipieren Sie bevorstehende Grenzen, Sie können dann effektiver damit umgehen.

Archetypus 2: Grenzen des Wachstums

Beschreibung

Beispiel

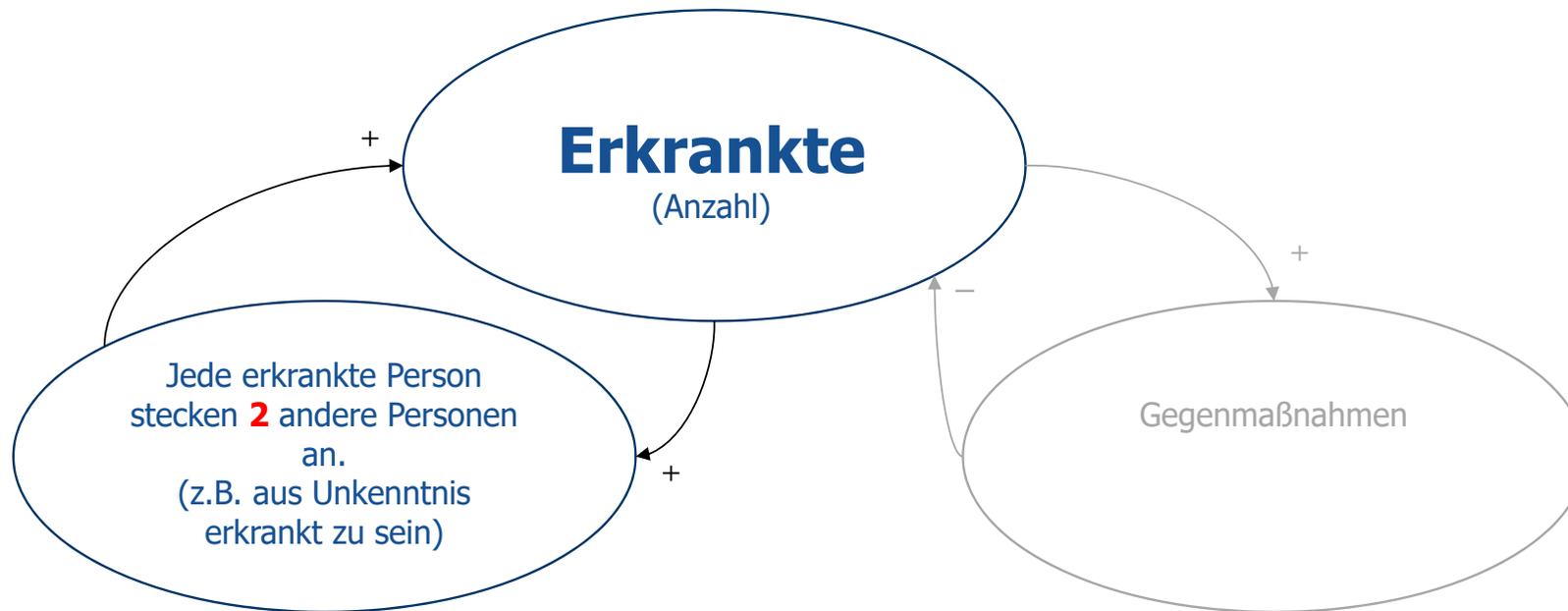
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

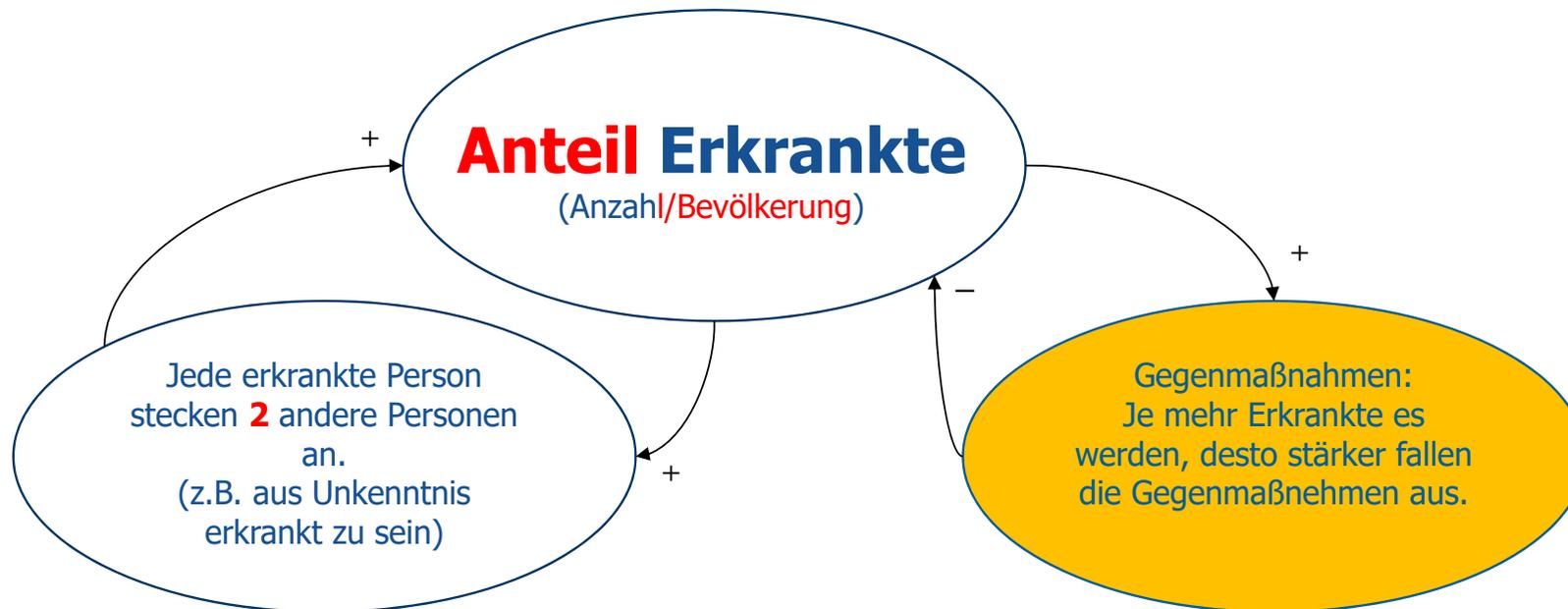
210

Corona – Verbreitung minus Maßnahmen



$$\text{Erkrankte (morgen)} = 2 * \text{Erkrankte (heute)}$$

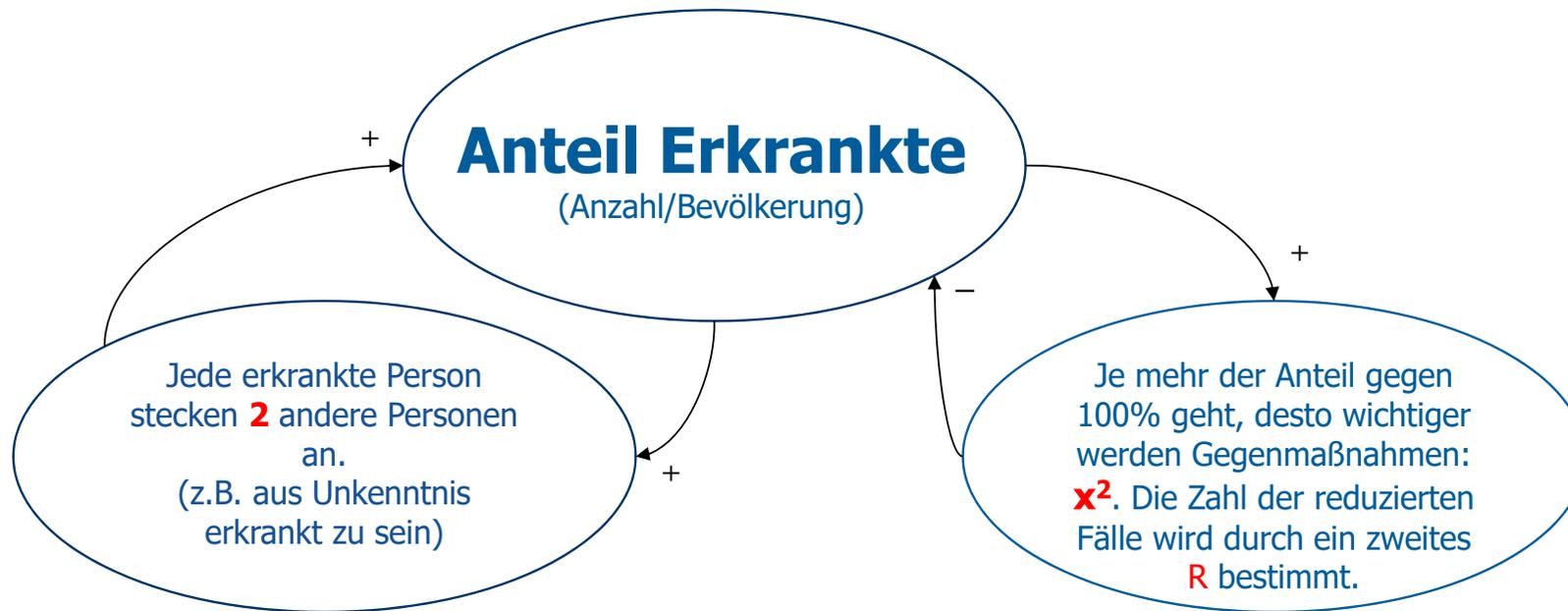
Corona – Verbreitung minus Maßnahmen



$$\text{Anteil Erkrankte (morgen)} = 2 * \text{Anteil Erkrankte (heute)} - \text{Gegenmaßnahmen wenn Anteil hoch (heute)}$$

$$X_{(n+1)} = R * X_{(n)}$$

Corona – Verbreitung minus Maßnahmen



$$\text{Anteil Erkrankte (morgen)} = 2 * \text{Anteil Erkrankte (heute)} - 2 * (\text{Anteil Erkrankte (heute)})^2$$

$$X_{(n+1)} = R_a * X_{(n)} - R_b * X_{(n)}^2$$

Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. Grenzen des Wachstums
- 3. Problemverschiebung**
4. Eskalation
5. Erodierende Ziele
6. Erfolg den Erfolgreichen
7. Tragödie der Gemeingüter

Archetypus 3: Problemverschiebung

Man wendet eine kurzfristige symptomatische „Lösung“ an, um ein Problem zu korrigieren, was anscheinend eine sofortige Verbesserung bewirkt.

Die symptomatische Lösung hat jedoch Nebenwirkungen, welche eine grundsätzliche Problemlösung zunächst erschwert und in weiterer Folge generell verhindert.

Beispiel „Stress“

Die Arbeitslast ist für Herrn F. – Selbständiger Berater – im letzten Jahr stark gewachsen und er bräuchte dringen eine Auszeit um seine Energie mal wieder richtig aufzuladen. Mindestens drei Wochen raus aus allem wären nötig. Aber das bräuchte Planung.

Stattdessen greift er immer wieder zur Zigarette, die kurze Pause schafft ihm Erleichterung. Auch ein bis drei Bier am Abend scheinen ihm zunächst zu helfen. Er kriegt den Kopf frei. Aber nach einiger Zeit treten körperliche Symptome auf, die ihm die Arbeit erschweren. Er kommt immer schwerer in den Tag und Vieles, was er früher schnell erledigen konnte, braucht länger.

An eine Auszeit ist nun gar nicht mehr zu denken.

Archetypus 3: Problemverschiebung

Beschreibung

Beispiel

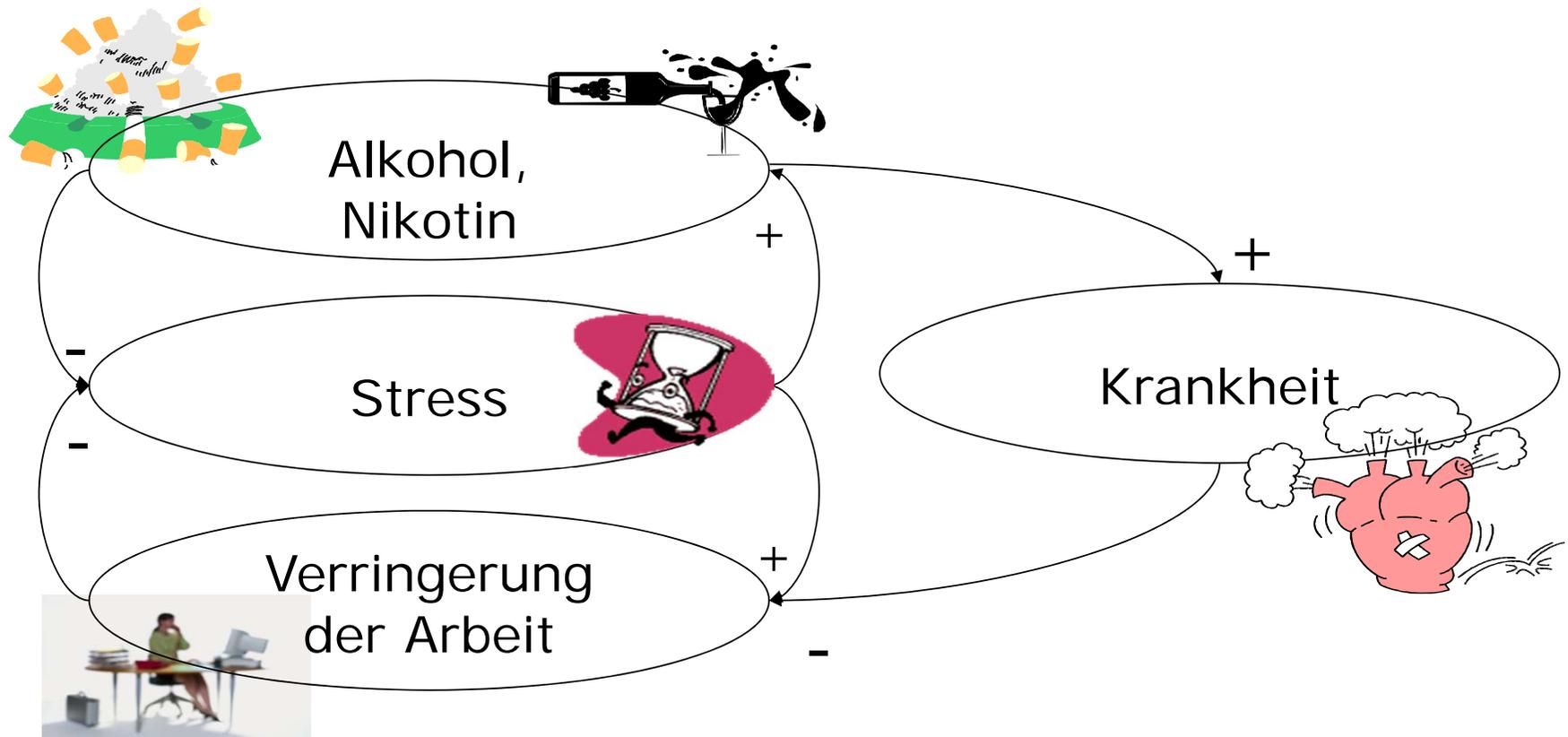
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

216

Beispiel „Stressprobleme“



Archetypus 3: Problemverschiebung

Beschreibung

Beispiel

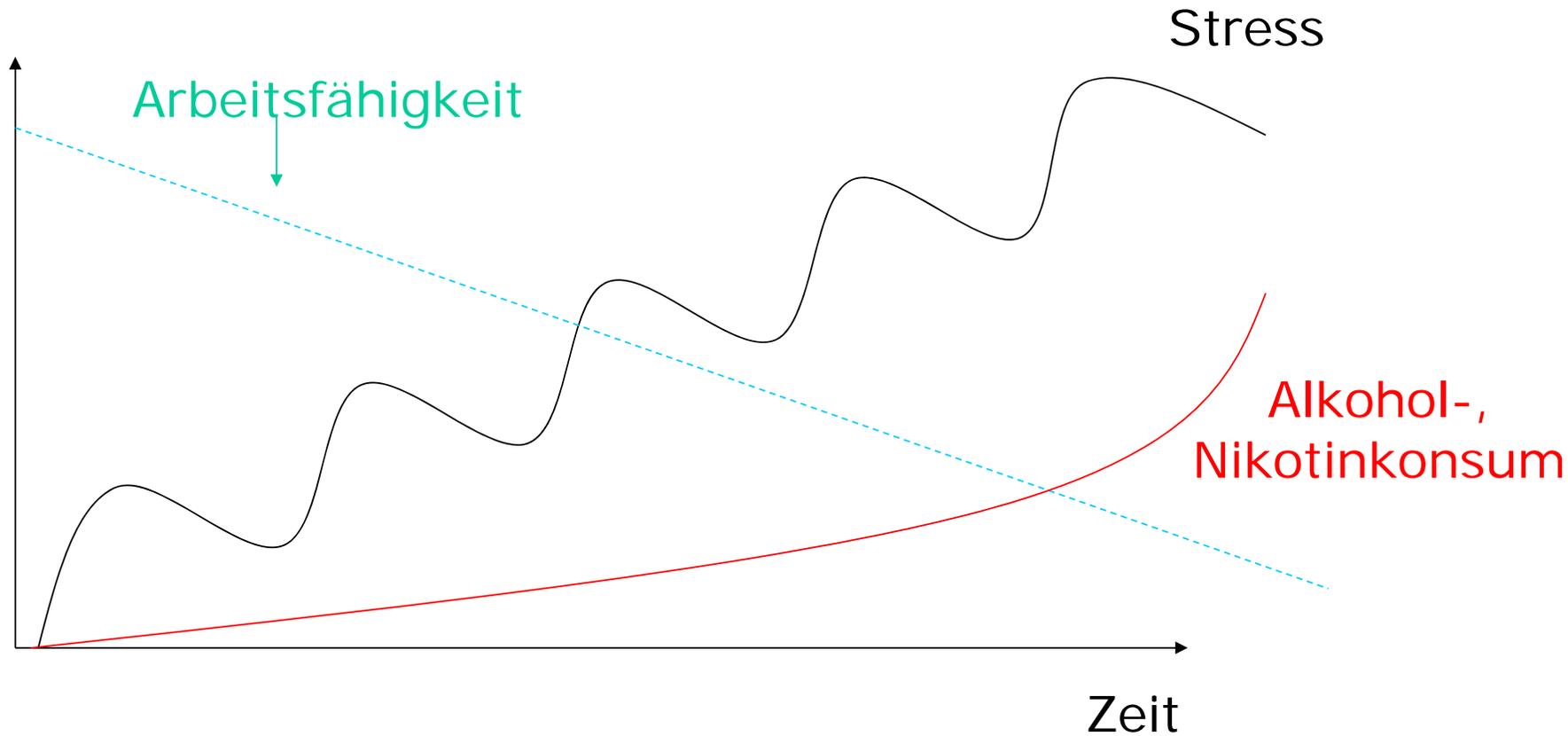
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

217

Beispiel „Stressprobleme“



Archetypus 3: Problemverschiebung

Beschreibung

Beispiel

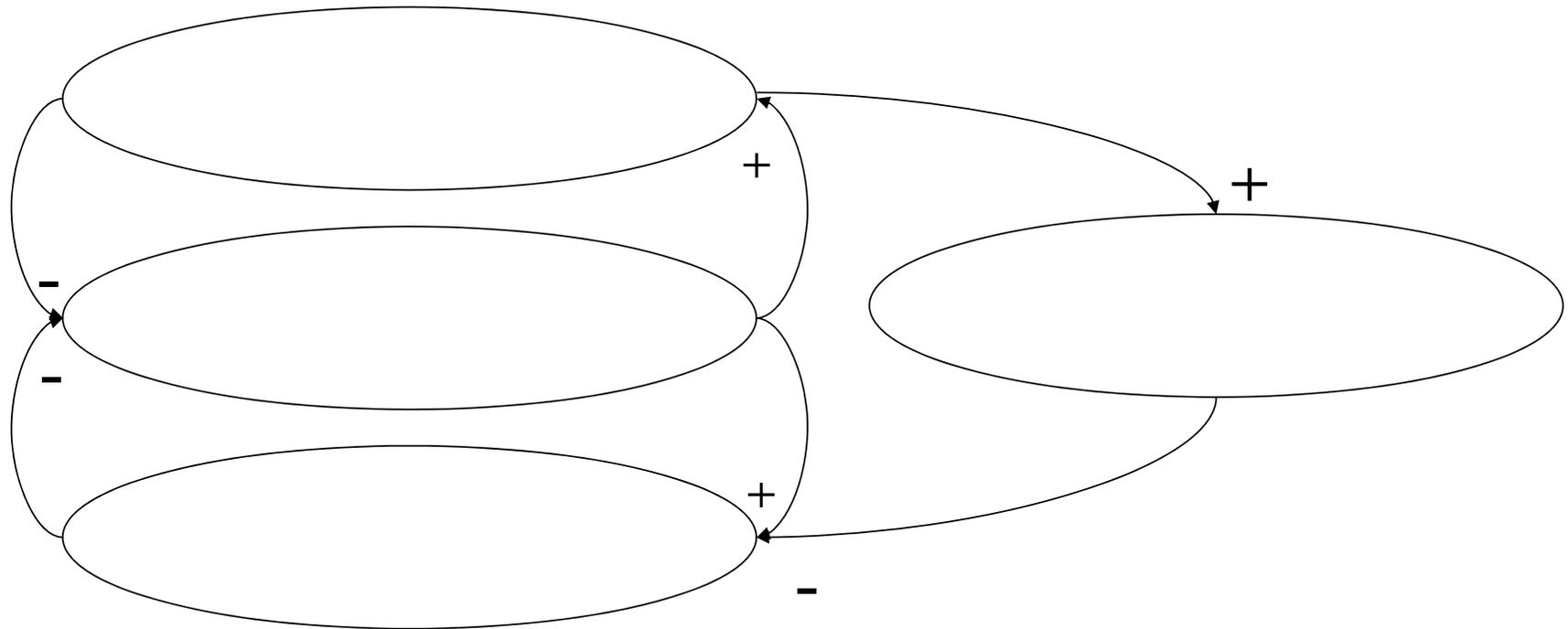
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

218

Beispiel „Neue IT“



Archetypus 3: Problemverschiebung

Beschreibung

Beispiel

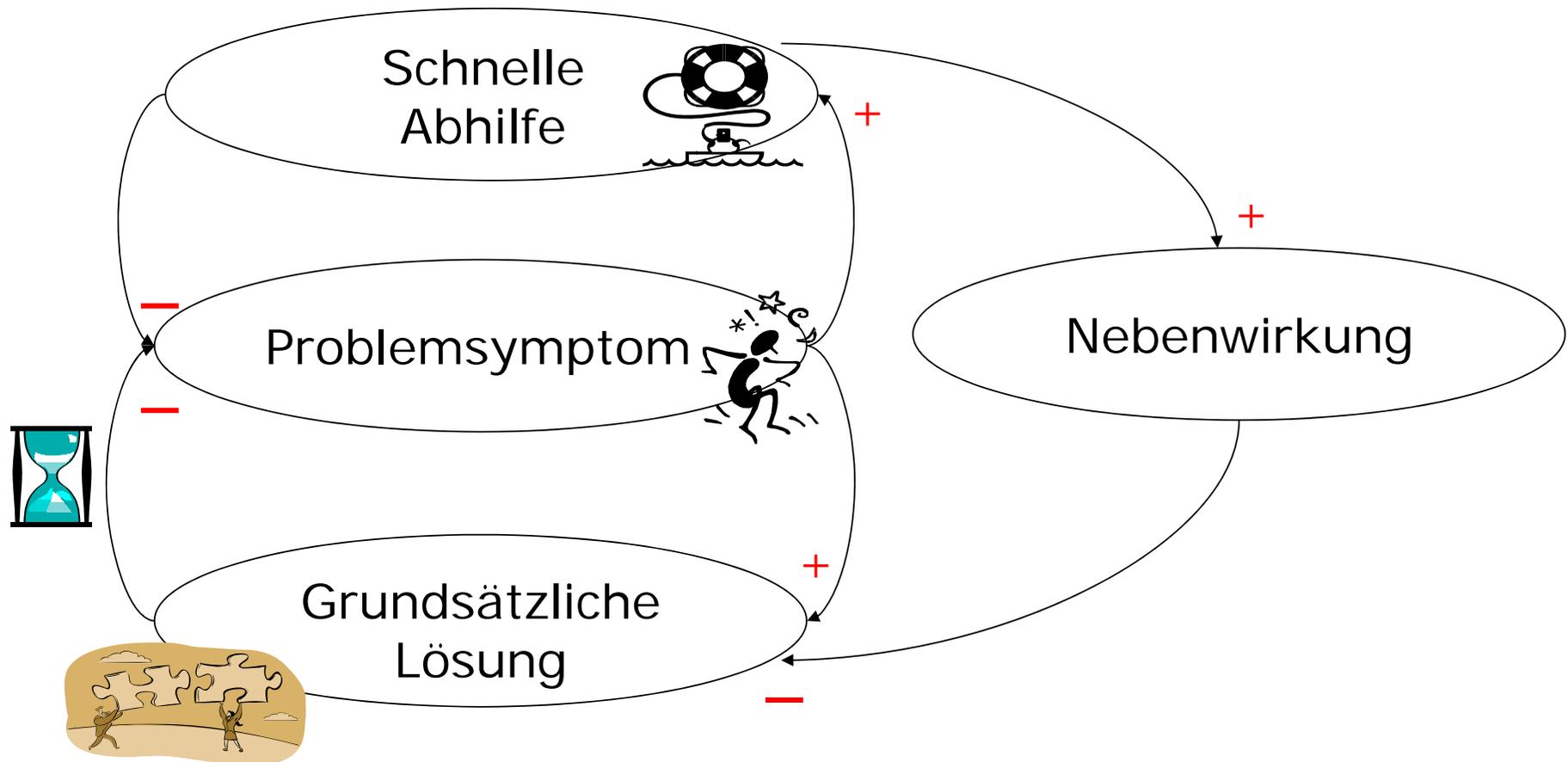
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

219

Schablone „Problemverschiebung“



Archetypus 3: Problemverschiebung

Strategien für eine Situation der Problemverschiebung

- Fragen Sie sich, was ist das eigentliche Problemsymptom, das sie bekämpfen wollen? Welche Lösungen habe ich ausprobiert? Was waren die unerwarteten Folgen?
- Welche alternativen Lösungen hätten Sie anwenden können? Hätte diese Lösung zu einer grundsätzlichen Lösung des Problems geführt?
- Wenn Lösung bekannt, dann auch benutzen.

Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. Grenzen des Wachstums
3. Problemverschiebung
4. **Eskalation**
5. Erodierende Ziele
6. Erfolg den Erfolgreichen
7. Tragödie der Gemeingüter

Archetypus 4: „Eskalation“ oder „Widersacher wider Willen“

Partei A setzt in einer Bedrohungssituation eine Aktion, die von Partei B gleichfalls als Bedrohung wahrgenommen wird. Partei B antwortet mit einer Gegenmaßnahme, was die Bedrohungswahrnehmung von A erhöht und zu einer Steigerung entsprechender Aktionen führt.

Beispiel „Big Finger Trade“

Eigentlich war es ein Versehen, ein Tippfehler. Der Vertrieb wollte den Preis gar nicht senken, aber auf der neuen Webseite stand plötzlich eine Kampfansage an die Konkurrenz.

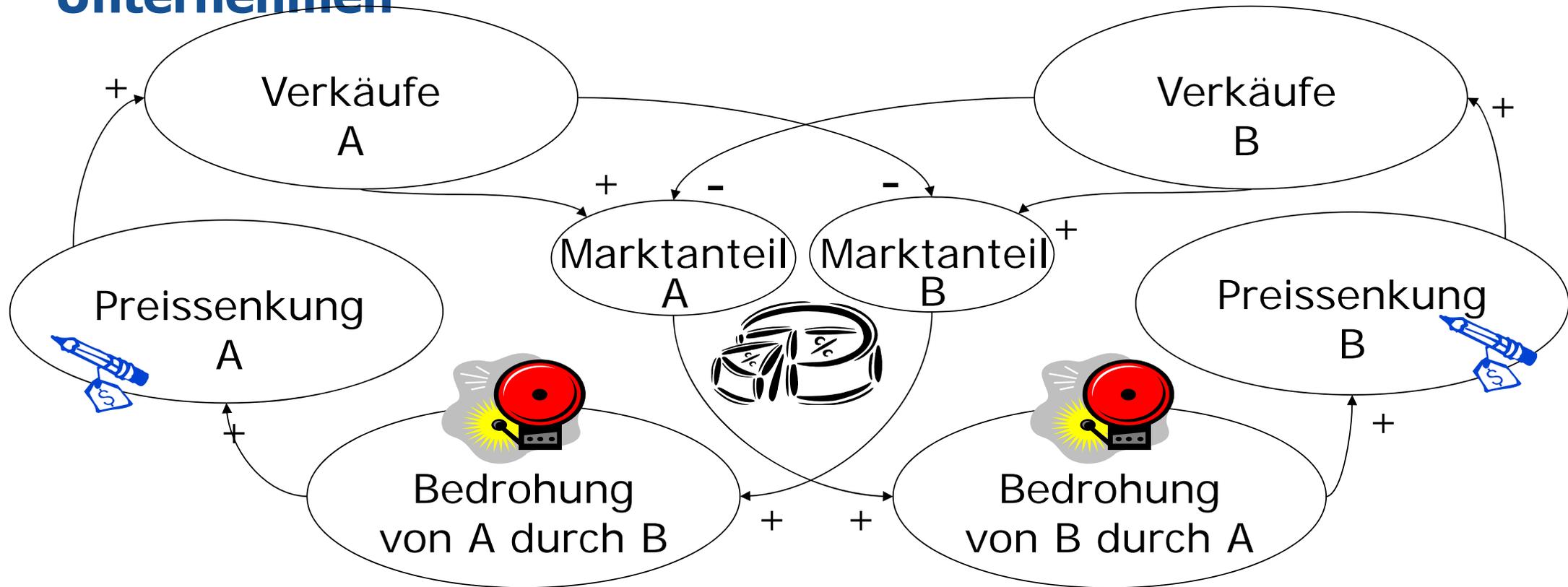
Eine Nachkommastelle war verrutscht und das Produkt wurde um einiges günstiger angeboten, als eigentlich geplant.

Die Umsätze und der Marktanteil stiegen. Das war eine willkommene Auswirkung der ungeplanten Aktion. Aber die Konkurrenz war alarmiert und reagierte nun ebenfalls mit einer Preissenkung, die noch viel höher ausfiel.

Die Kunden liefen in Scharen zur Konkurrenz, was man nicht auf sich sitzen lassen wollte.

Ein Preiskampf war entbrannt und beide Unternehmen verkauften bald schon unter dem Herstellungspreis. Wer zuerst pleite ist, geht unter.

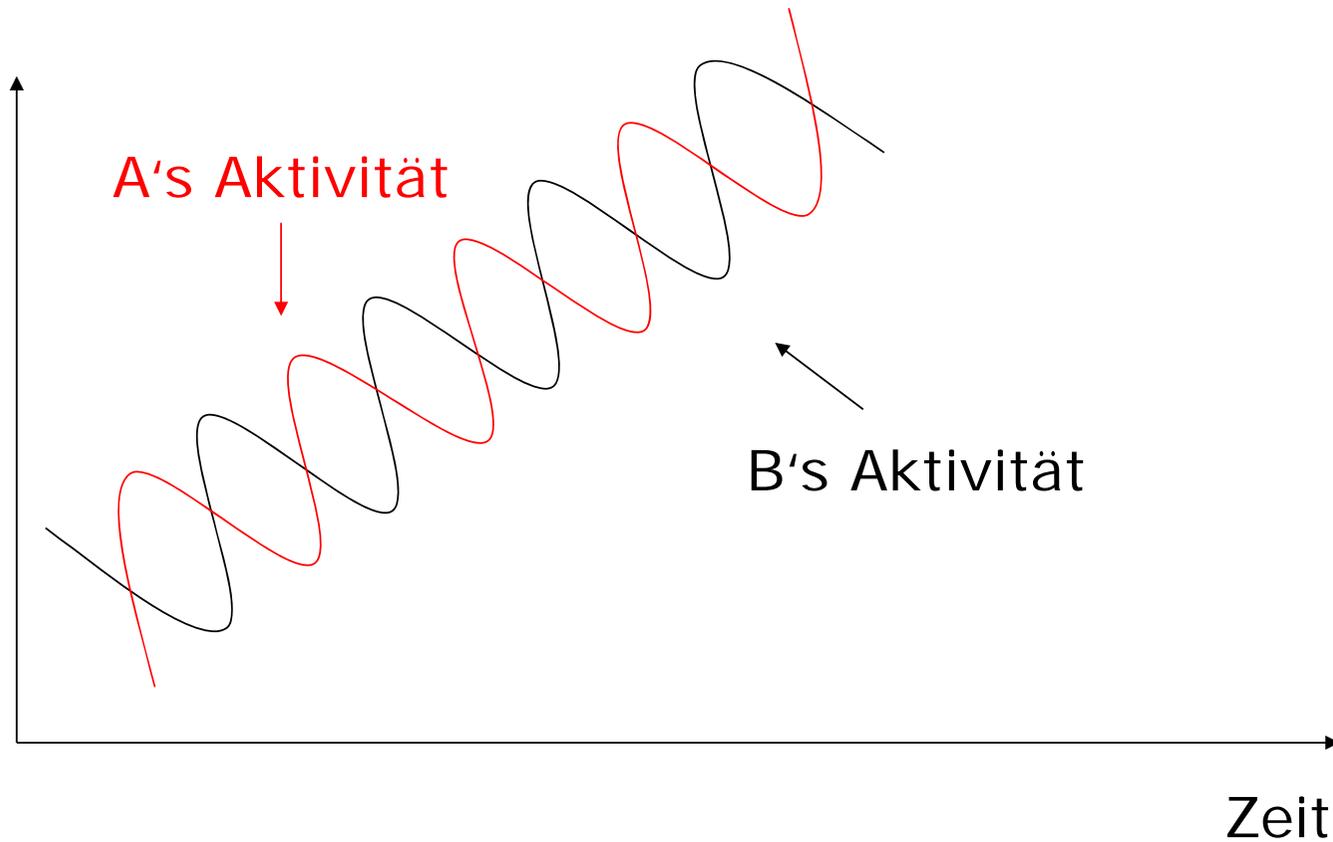
Beispiel „Preiskämpfe zwischen zwei Unternehmen“



Archetypus 4: Eskalation

Beschreibung	Beispiel	Kurvenverlauf	Schablone	Tipps	225
--------------	-----------------	---------------	-----------	-------	-----

Schablone „Eskalation“



Archetypus 4: Eskalation

Beschreibung

Beispiel

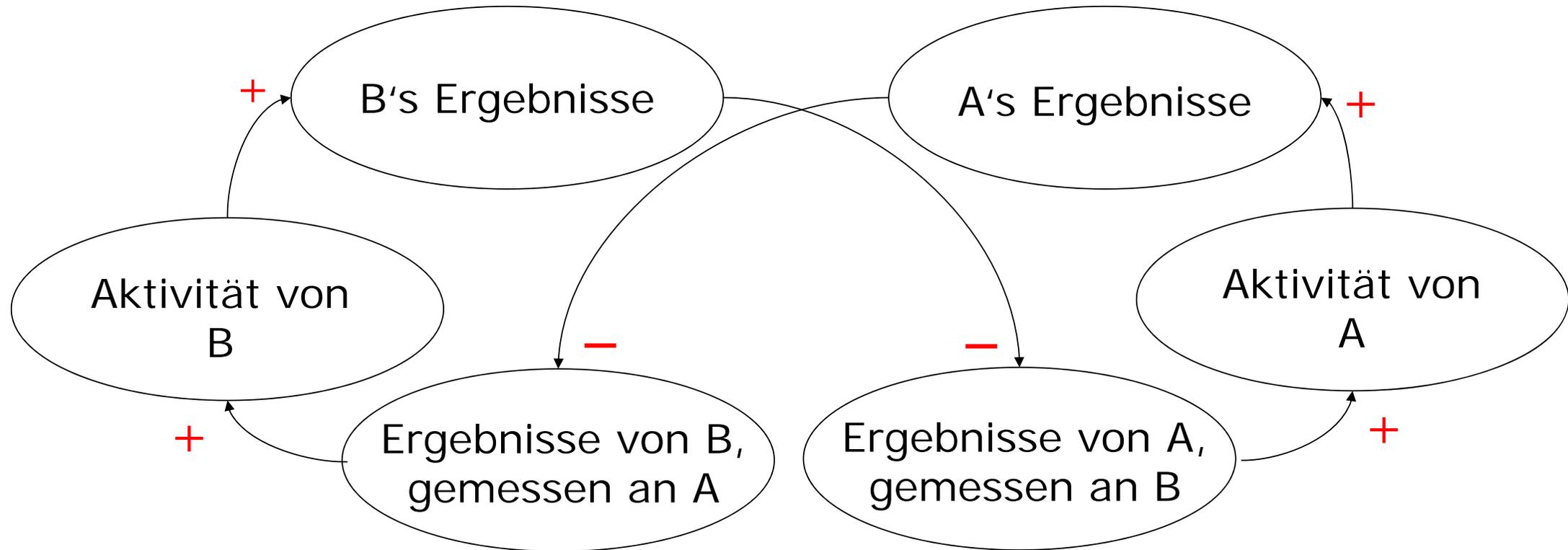
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

226

Schablone „Eskalation“



Archetypus 4: Eskalation

Beschreibung

Beispiel

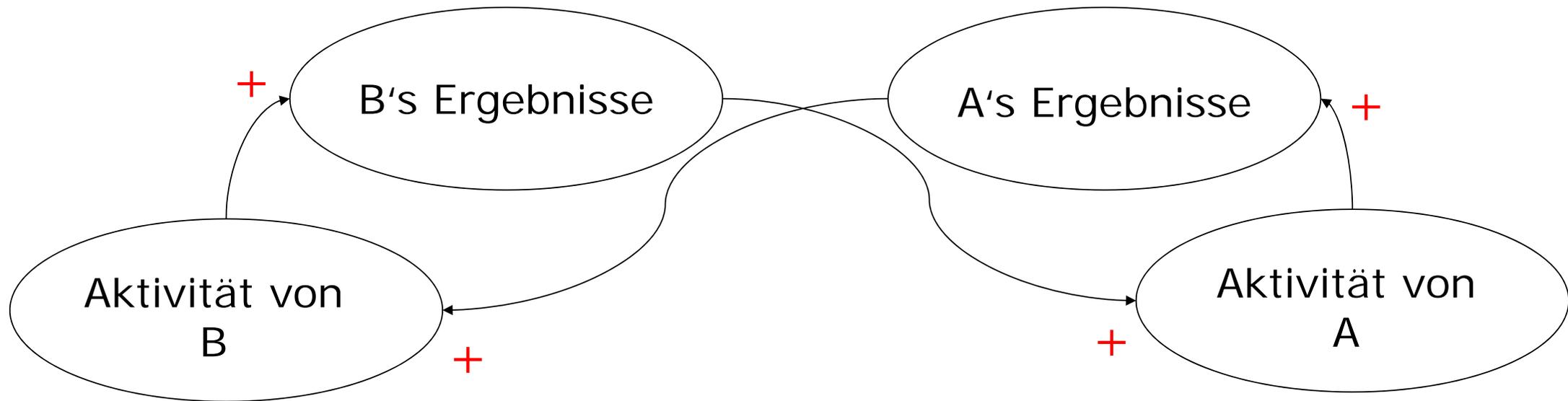
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

227

Schablone „Eskalation“ (vereinfachte Darstellung)



Archetypus 4: Eskalation

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

228

Strategien bei „Eskalation“

- Versuchen Sie zu verstehen, welche grundlegenden Bedürfnisse Ihr Partner hat und wie Sie diesen Bedürfnissen ungewollt entgegenwirken.
- Werden Sie sich des Maßstabes bewusst, an dem sich beide Parteien messen.
- Halten Sie nach einer Möglichkeit Ausschau, durch die beide Seiten „gewinnen“ oder ihre Ziele erreichen können.
- Tit for tat.

Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. Grenzen des Wachstums
3. Problemverschiebung
4. Eskalation
- 5. Erodierende Ziele**
6. Erfolg den Erfolgreichen
7. Tragödie der Gemeingüter

Archetypus 5: „Erodierende Ziele“

In einer Situation „erodierender Ziele“ existiert eine Kluft zwischen einem Soll-Ziel und der Ist-Situation. Diese Kluft kann reduziert werden durch entsprechende Maßnahmen oder dadurch, dass die Zielhöhe allmählich reduziert wird.

Die Kurzfristige (schnelle) Lösung reduziert die Ziele.

Beispiel: „daran werden wir schon nicht gleich sterben“

Die Hygienevorschriften werden im Spital „Silbermond“ immer hochgehalten, aber zu Weihnachten war die Bettenauslastung enorm gestiegen und auch das Personal war mehr krank als sonst.

Um die Standards zu halten, hätte man KollegInnen aus dem Weihnachtsurlaub hohlen müssen. Das wäre das erste Mal seit vielen Jahren und so weit wollte man nicht gehen.

Um die Arbeit zu schaffen wurde beschlossen jetzt – und nur jetzt, in dieser schwierigen Situation – auf den einen oder anderen Standard zu verzichten.

„Daran werden wir schon nicht gleich sterben“ hieß es und so wurden Ausnahmeregelungen geschaffen.

Als im Frühjahr die Grippewelle kam, erinnerte man sich der „Ausnahmeregeln“ und griff erneut darauf zurück. Nach und nach wurde die Ausnahmeregel zur neuen Normalität.

Archetypus 5: Erodierende Ziele

Beschreibung

Beispiel

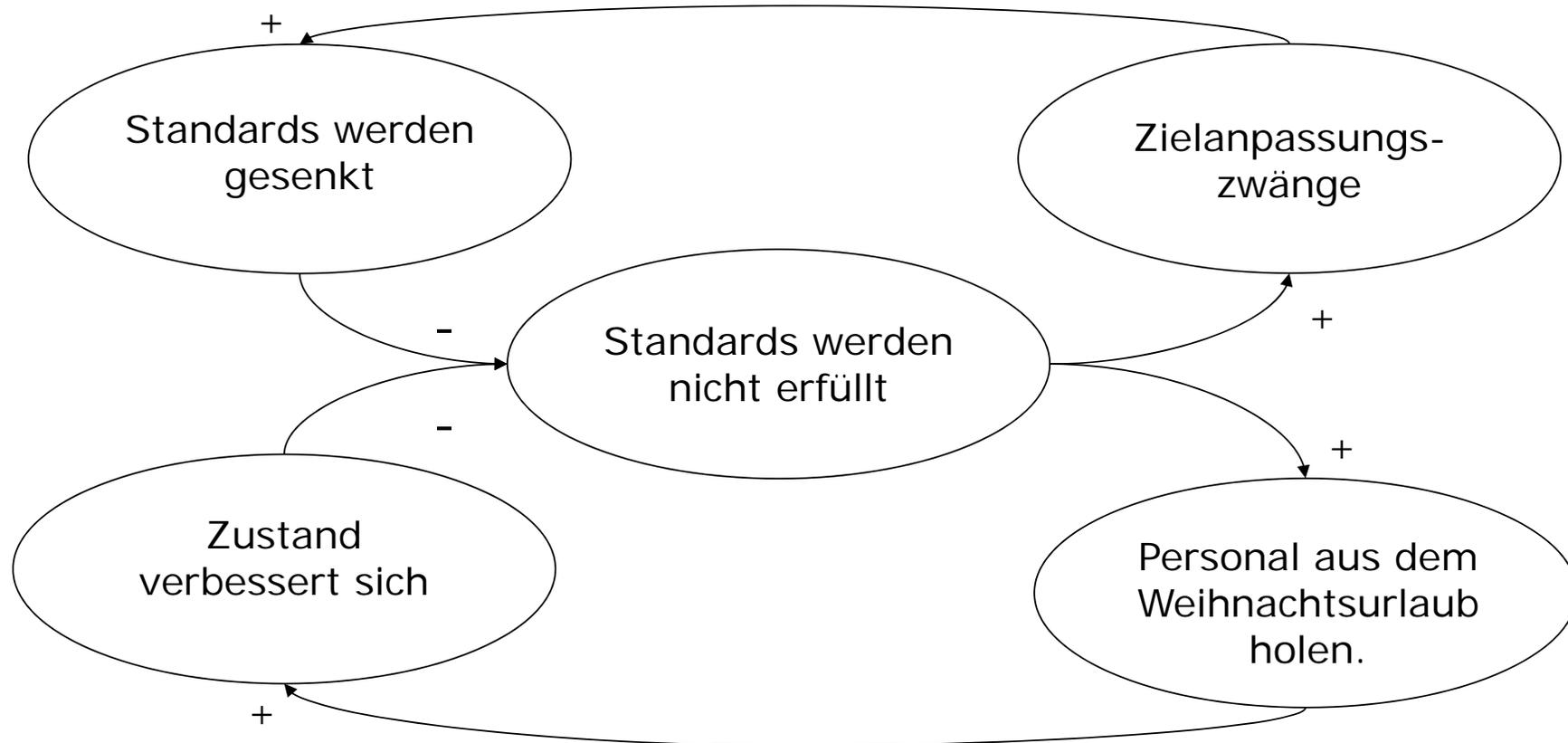
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

232

Beispiel „Erodierende Ziele“



Archetypus 5: Erodierende Ziele

Beschreibung

Beispiel

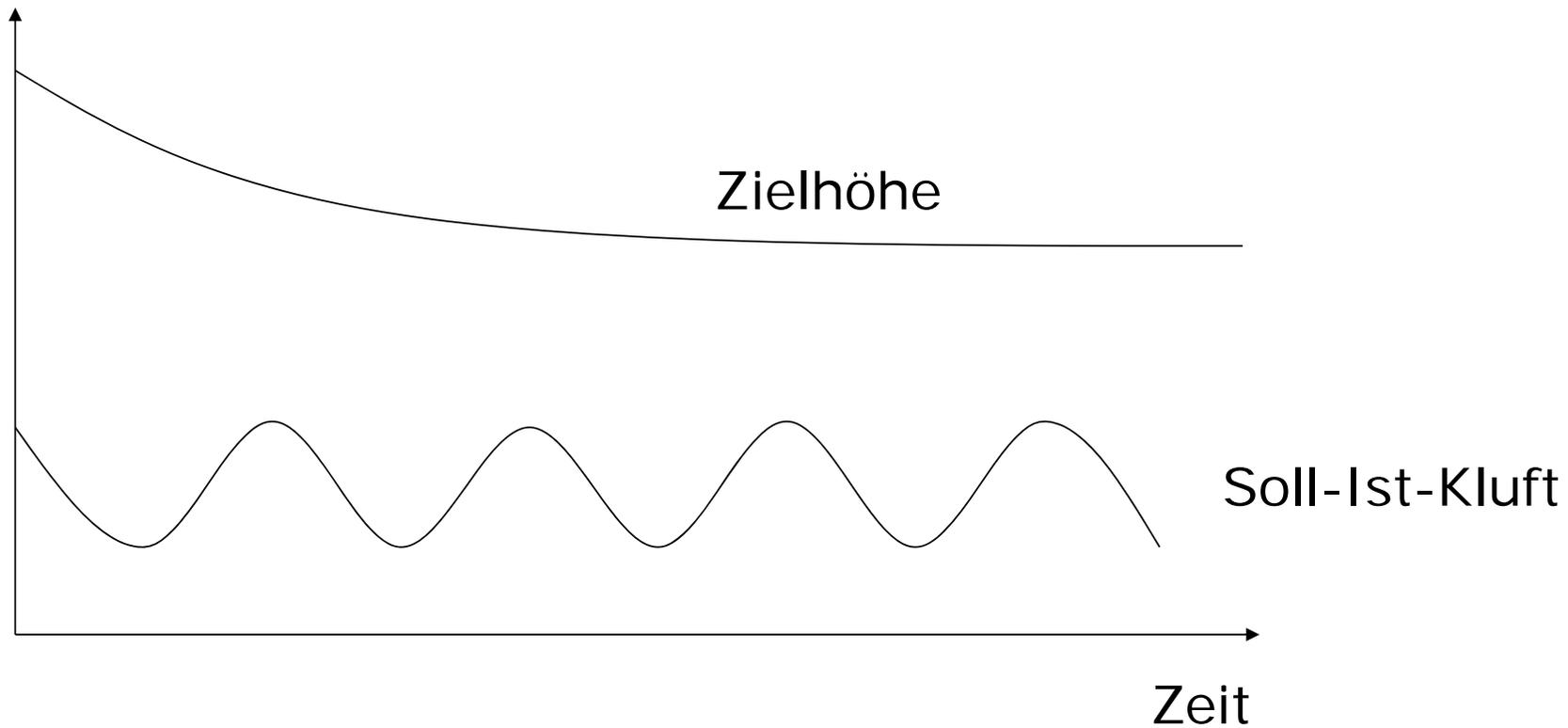
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

233

Schablone „Erodierende Ziele“



Archetypus 5: Erodierende Ziele

Beschreibung

Beispiel

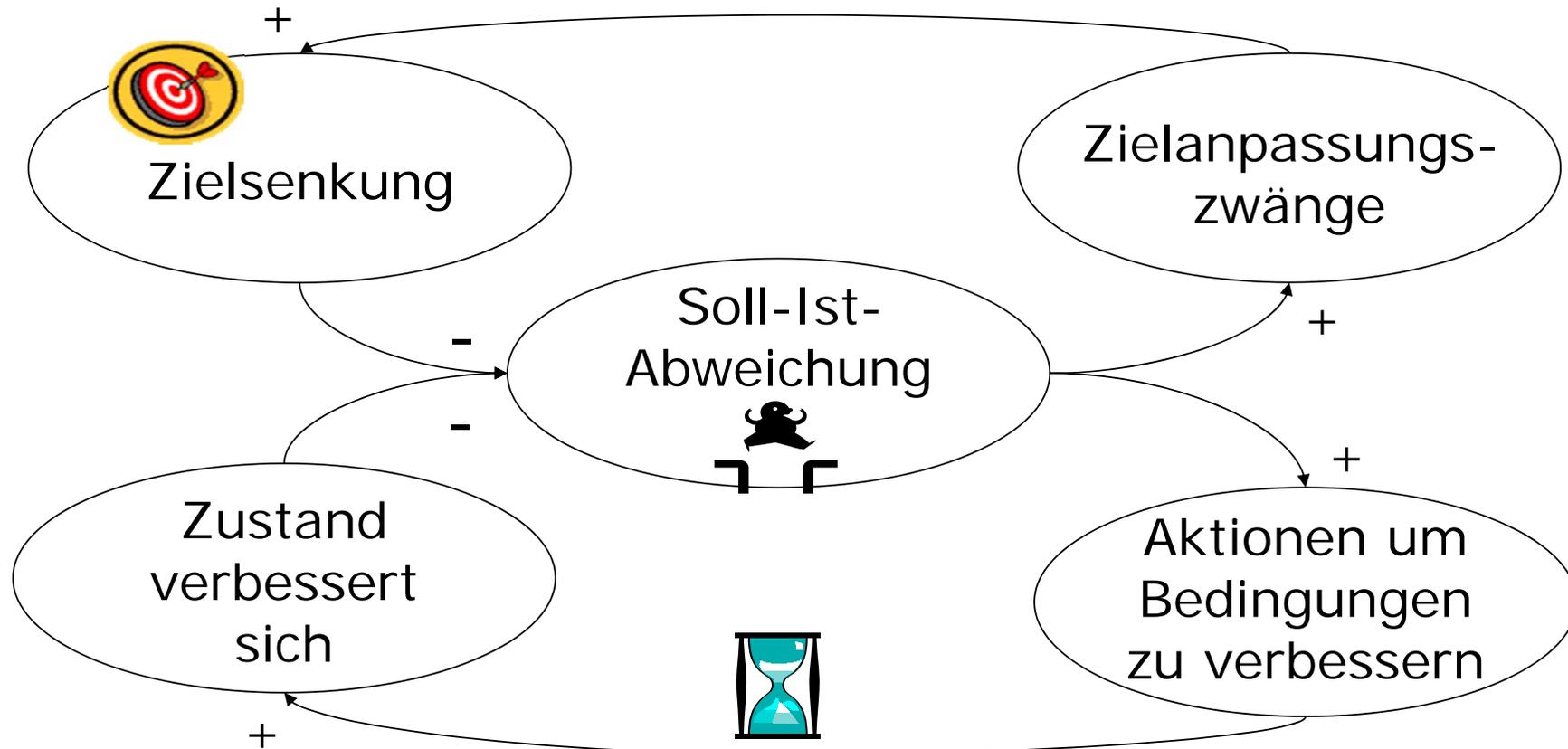
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

234

Schablone „Erodierende Ziele“



Archetypus 5: Erodierende Ziele

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

235

Strategien bei „Erodierenden Zielen“

- Sinkende Qualität ist ein Zeichen, dass Prozesse erodierender Ziele am Werk sind. („Wir werden es schon überleben, wenn wir einmal nicht so genau hinschauen.“)
- Wehret den Anfängen: An Visionen, Zielen festhalten.
- Klären Sie die Frage, welche Determinanten bestimmen die Zielhöhe. Von außen kommende Ziele sind weniger anfällig, als selbst gewählte Ziele).

Archetypus 5: Erodierende Ziele

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

236

Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. Grenzen des Wachstums
3. Problemverschiebung
4. Eskalation
5. Erodierende Ziele
6. **Erfolg den Erfolgreichen**
7. Tragödie der Gemeingüter

Archetypus 6: „Erfolg den Erfolgreichen“

Zwei Aktivitäten konkurrieren um begrenzte Unterstützung oder Ressourcen. Je erfolgreicher eine wird, umso mehr erhält sie und um so mehr wird der anderen entzogen.

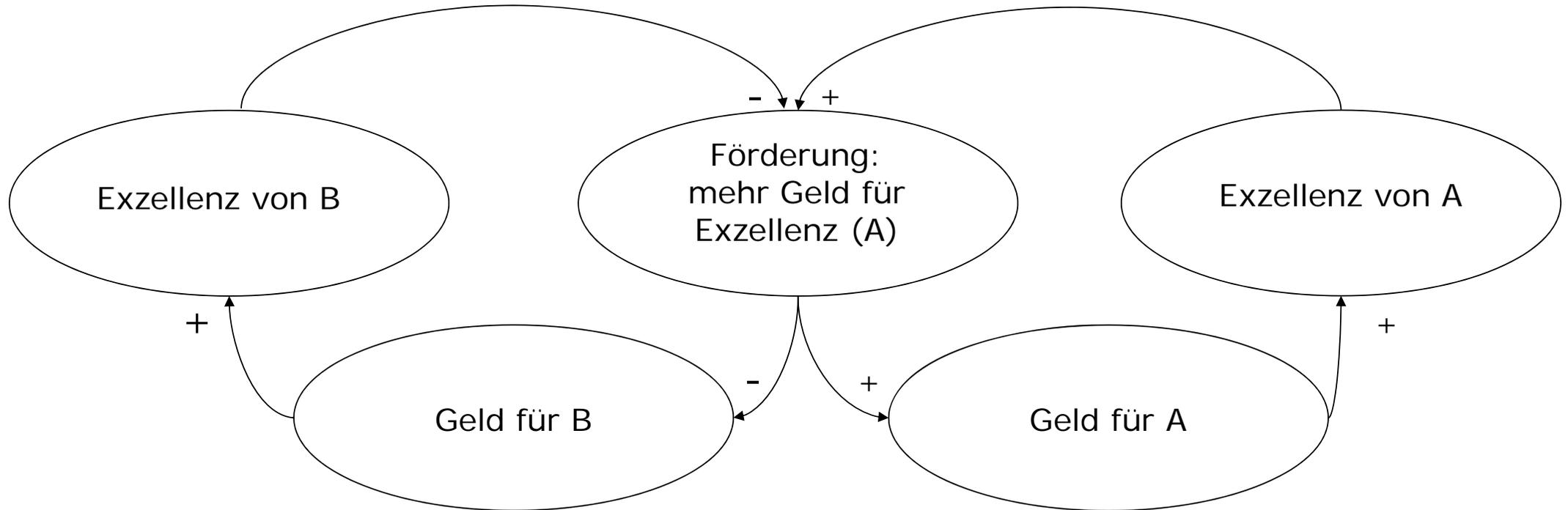
Beispiel „Exzellenzinitiative“

Was geschieht, wenn man den exzellenten Universitäten mehr Geld gibt und den anderen weniger? „Leistung soll sich wieder lohnen“, heißt es.

Wenn man diejenigen fördert, die ohnehin schon gut sind, dann werden die noch besser. Wird die Förderung nur umgeschichtet, also die Förderung den einen genommen und den anderen gegeben, dann werden die benachteiligten Einrichtungen immer mehr benachteiligt und die geförderten immer mehr gefördert.

Eine Situation bei der die eine Seite das bekommt, was man der anderen wegnimmt, heißt Nullsummen-Situation.

Beispiel „Exzellenzinitiative“



Auch wenn A zu Beginn nur einen hauchdünnen Vorsprung hat geht B bald unter.

Archetypus 6: Erfolg den Erfolgreichen

Beschreibung

Beispiel

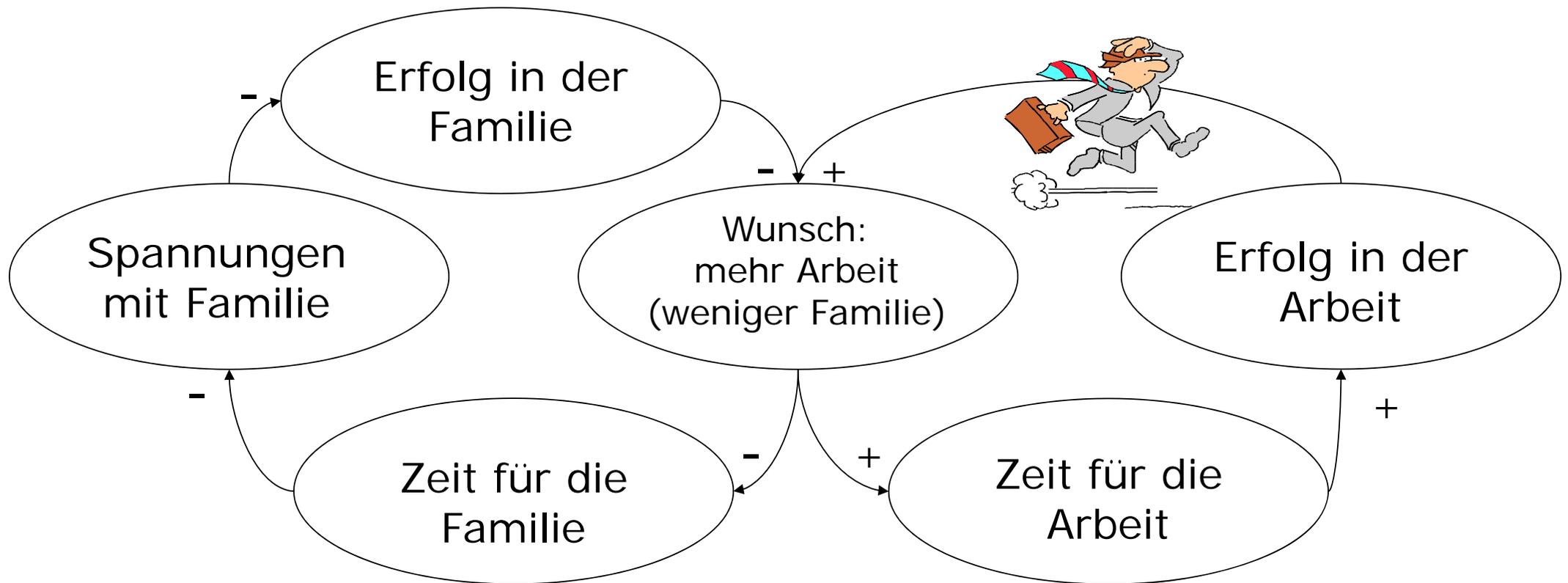
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

240

Beispiel „Balance zwischen Beruf und Familie“



Archetypus 6: Erfolg den Erfolgreichen

Beschreibung

Beispiel

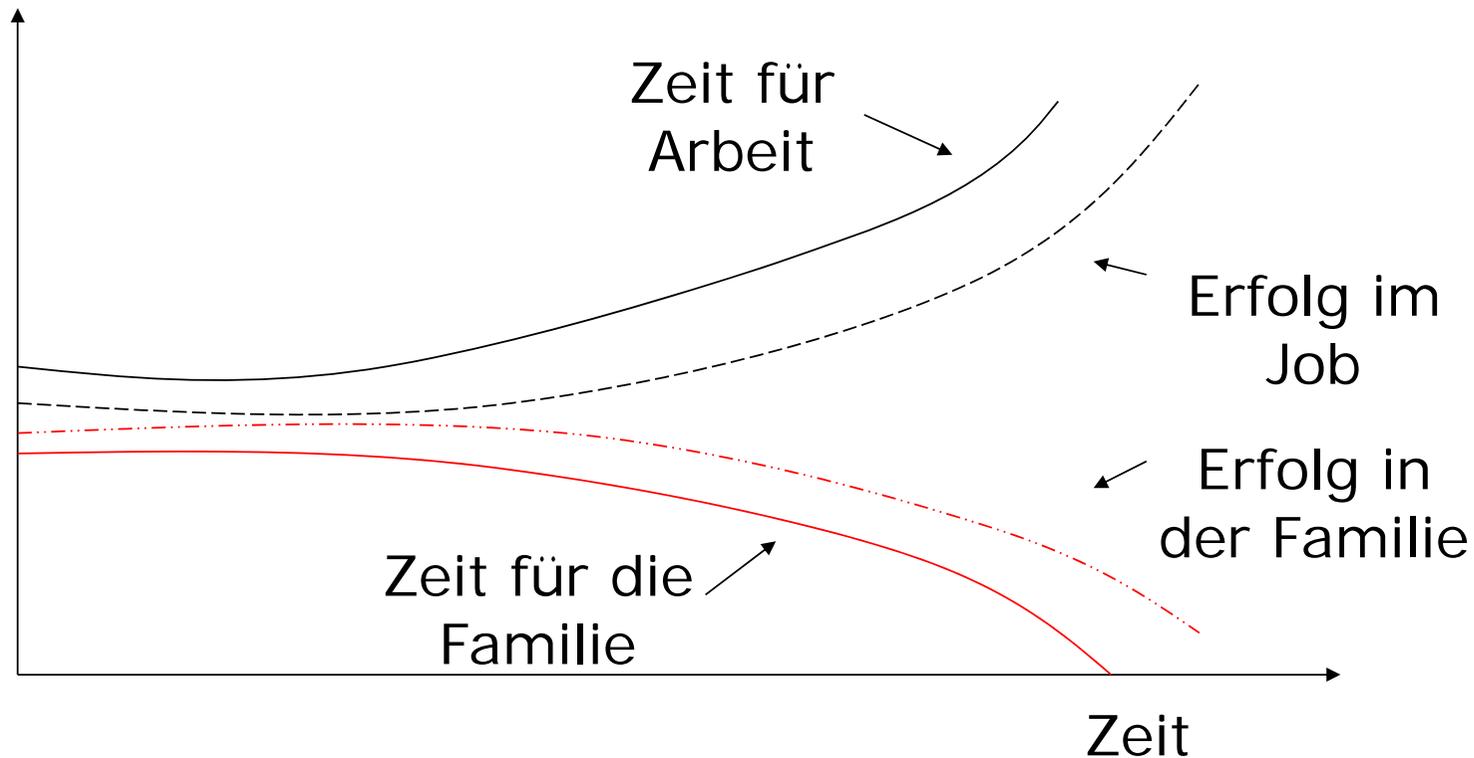
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

241

Beispiel „Balance zwischen Beruf und Familie“



Archetypus 6: Erfolg den Erfolgreichen

Beschreibung

Beispiel

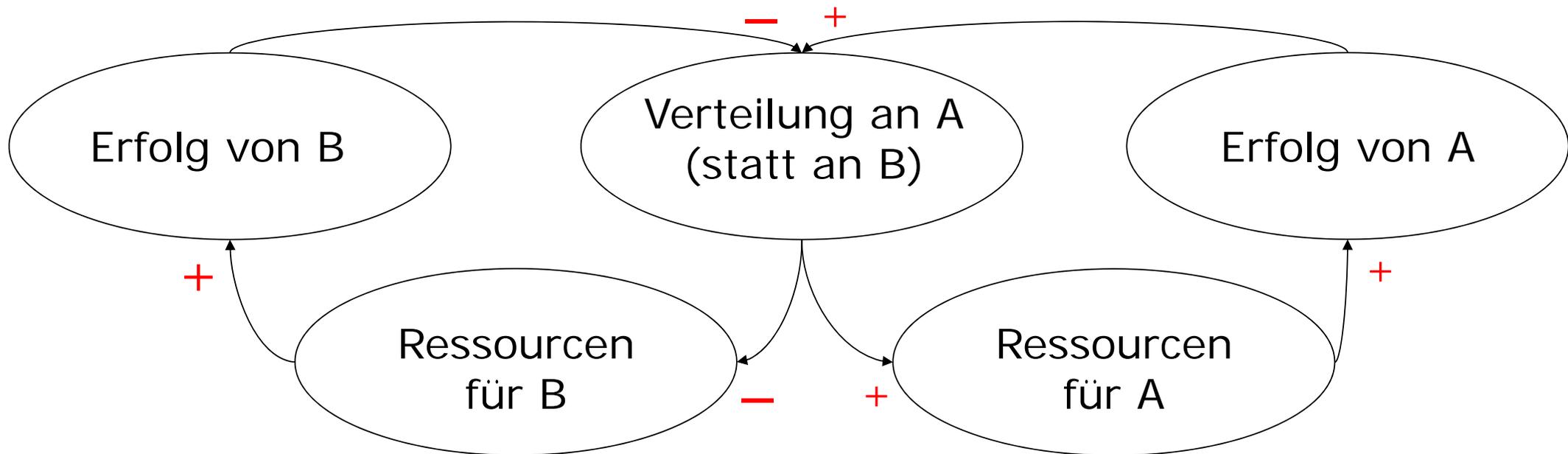
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

242

Schablone „Erfolg den Erfolgreichen“



Archetypus 6: Erfolg den Erfolgreichen

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

243

Strategien für „Erfolg den Erfolgreichen“

- Fragen Sie sich, warum das System nur einen „Gewinner“ kreiert.
- Verhindern Sie Null-Summen-Situationen.
- Verhindern Sie Situationen im Sinne eines „the winner takes it all“.
- Suchen Sie nach übergeordneten Zielen.

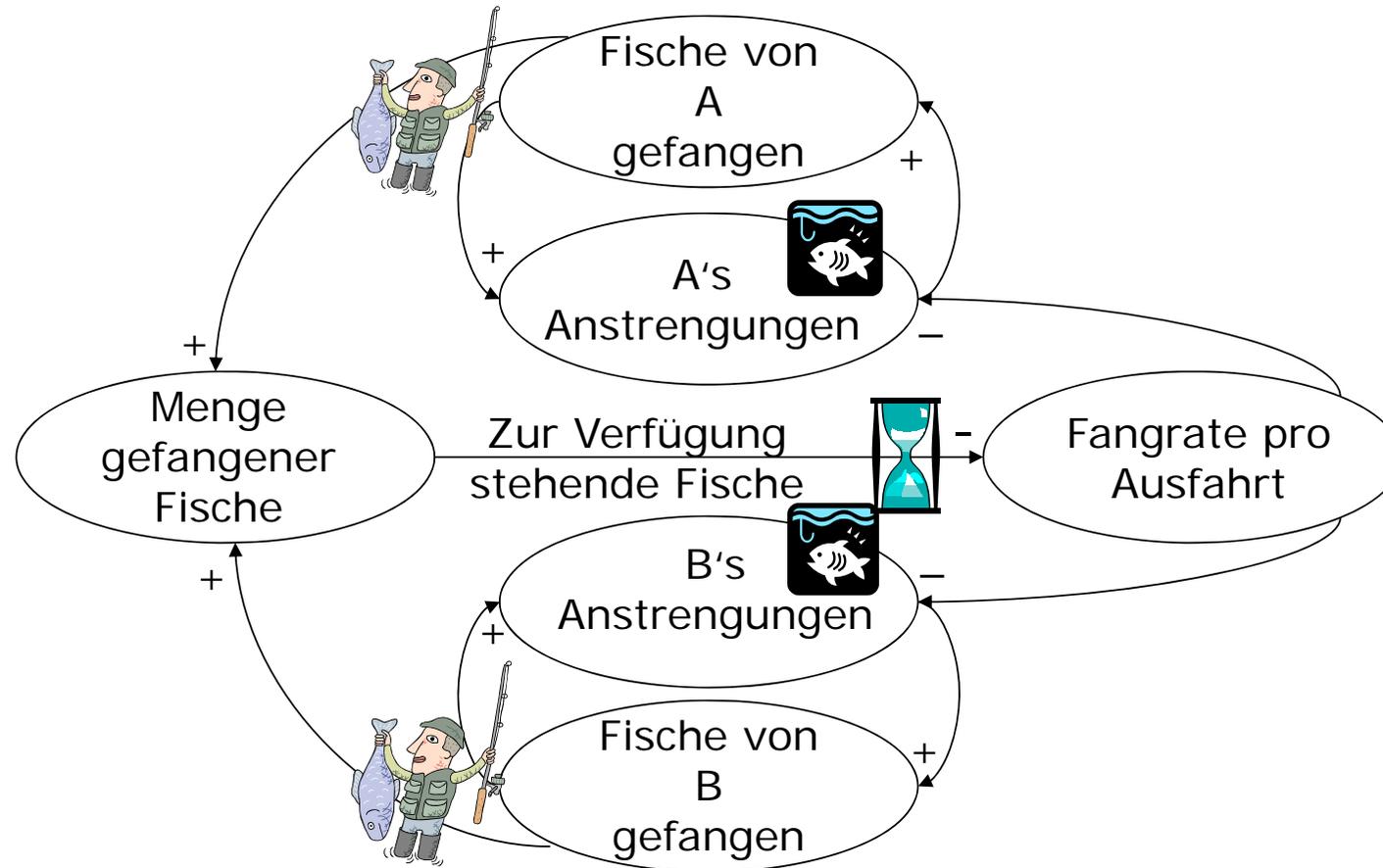
Archetypen

1. Fehlerkorrektur
2. Grenzen des Wachstums
3. Problemverschiebung
4. Eskalation
5. Erodierende Ziele
6. Erfolg den Erfolgreichen
7. **Tragödie der Gemeingüter**

Archetypus 7: „Die Tragödie der Gemeingüter“

Im Rahmen einer „Tragödie der Gemeingüter“ verfolgt jeder Einzelne (Person oder Gruppe) eine Strategie individueller Nutzenmaximierung, was jedoch auf lange Sicht die Gesamtsituation für alle verschlechtert und langfristig den individuellen Nutzen verkleinert bzw. in Nachteile verkehrt.

Beispiel „Fischereiflotte“



Archetypus 7: Tragödie der Gemeingüter

Beschreibung

Beispiel

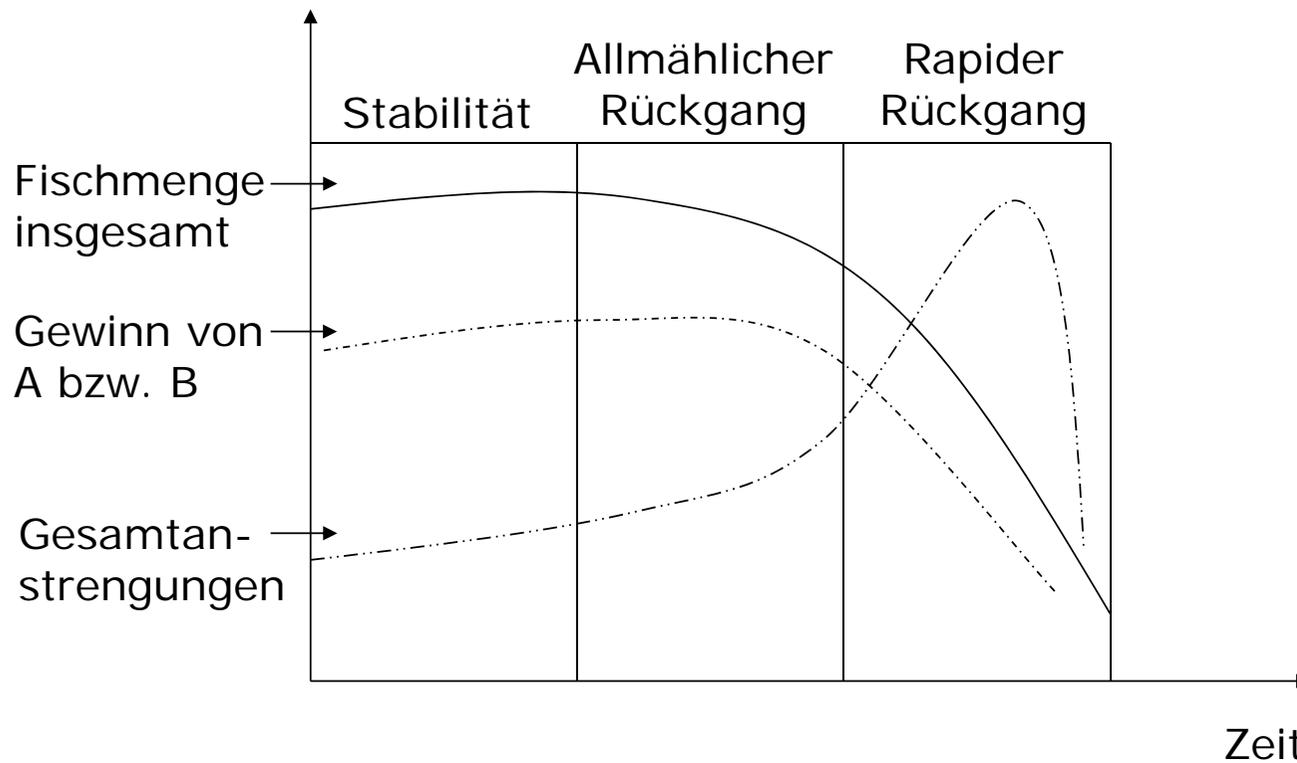
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

247

Beispiel „Fischereiflotte“



Archetypus 7: Tragödie der Gemeingüter

Beschreibung

Beispiel

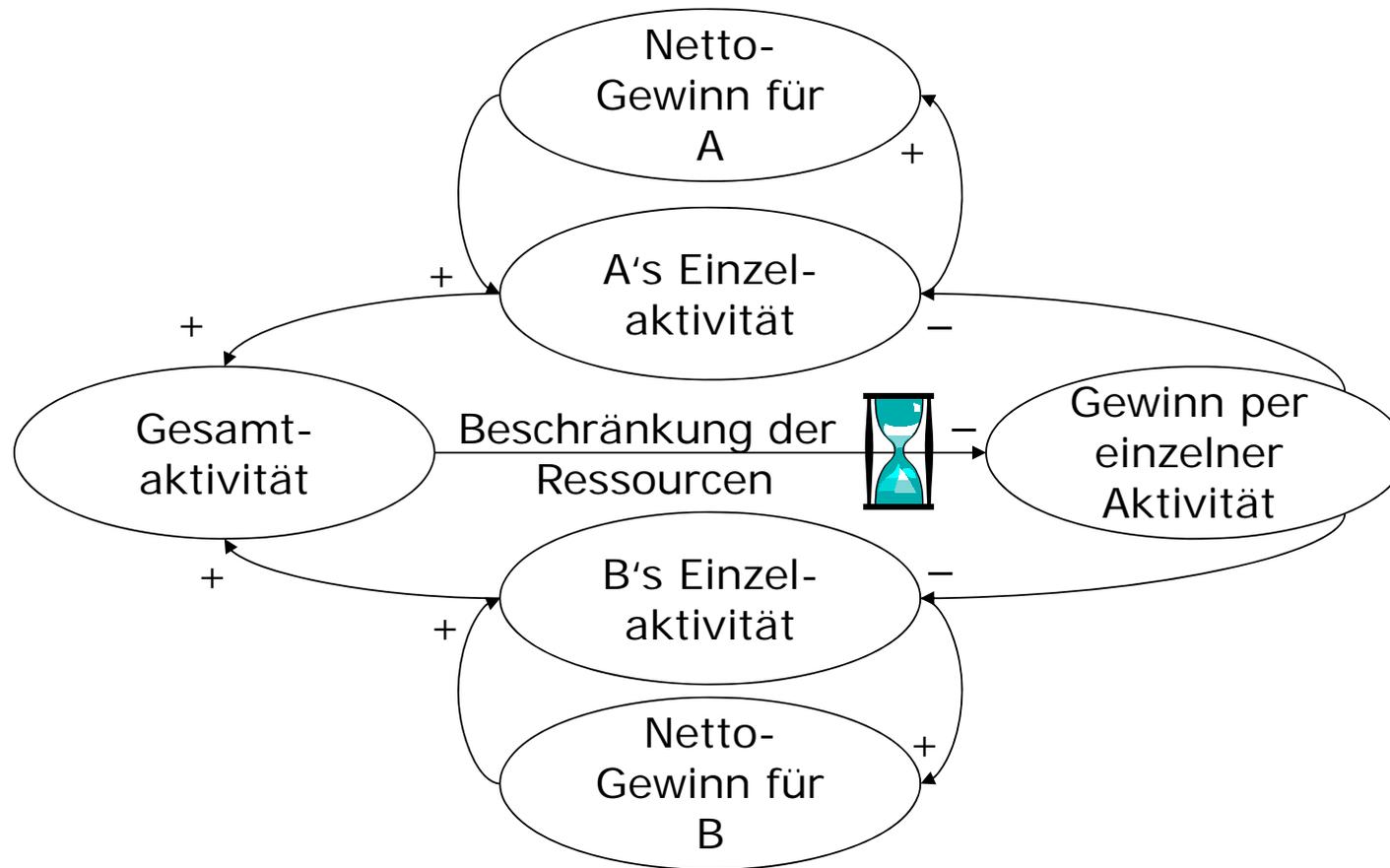
Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

248

Schablone „Tragödie der Gemeingüter“



Archetypus 7: Tragödie der Gemeingüter

Beschreibung

Beispiel

Kurvenverlauf

Schablone

Tipps

249

Strategien bei „Tragödie der Gemeingüter“

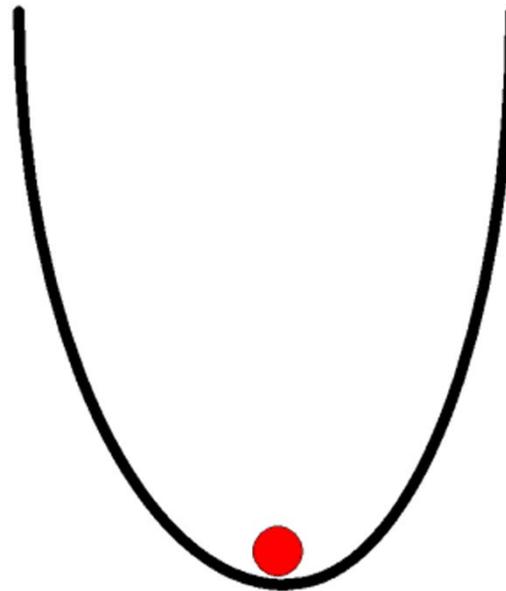
- Wirksame Lösungen sind niemals auf individueller Ebene zu finden.
- Beantworten Sie Fragen wie: „Was hat der Einzelne davon, wenn er auf seinem Verhalten beharrt?“
- Versuchen Sie durch geeignete Steuerungsmaßnahmen einen Ausgleich zwischen Einzelinteressen und Allgemeinwohl herzustellen.



Schlussfolgerungen

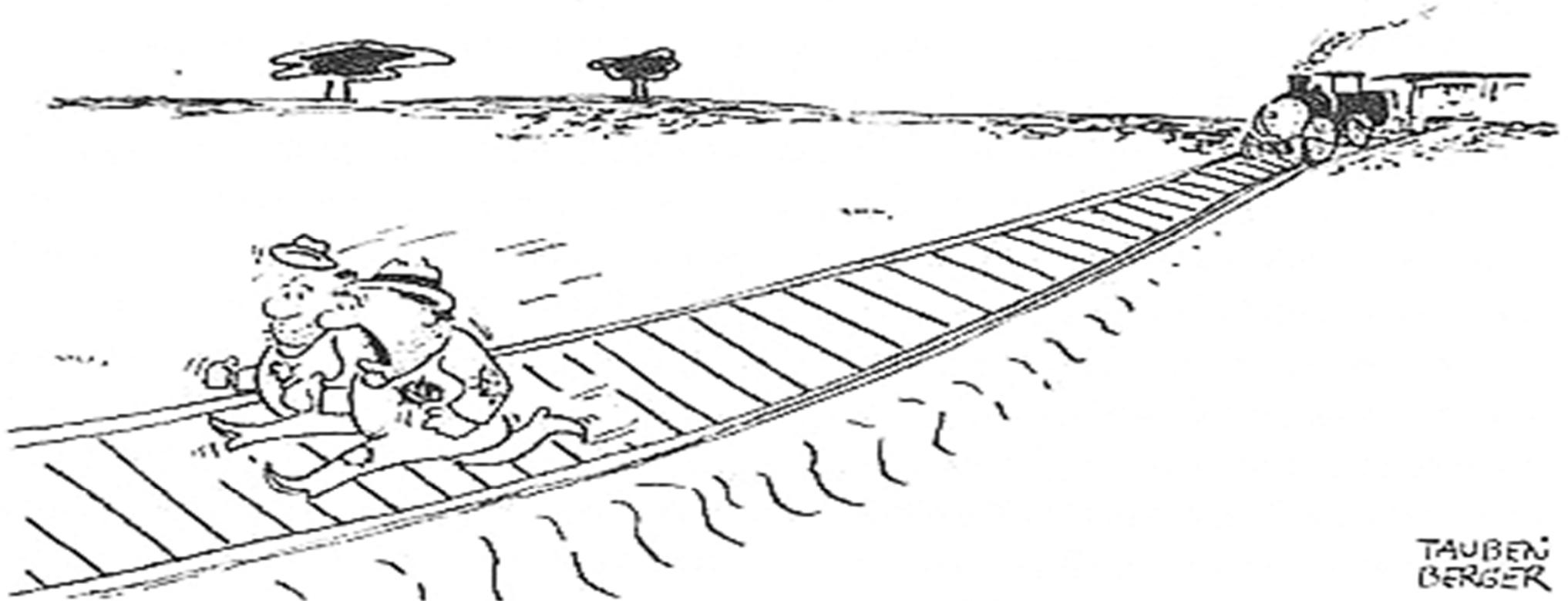
Feedbacksysteme

Eigenleben von Systemen



Problem
Fixpunkt-Attraktor

Systemmodelle helfen die Begrenzungen eines Weltbildes zu verstehen



„Wenn nicht bald eine Weiche kommt, sind wir verloren.“

Probleme der traditionellen Denkweise

1. Die „Lösungen“ von gestern sind die Probleme von heute.
2. Je mehr man sich anstrengt, desto schlimmer wird es. Je stärker du drückst, desto stärker schlägt das System zurück.
3. Die Situation verbessert sich, bevor sie sich verschlechtert.
4. Der bequemste Ausweg erweist sich zumeist als Drehtür. Der leichte Ausweg führt gewöhnlich zurück ins Problem.
5. Die Therapie kann schlimmer als die Krankheit sein.
6. Schneller ist langsamer.
7. Ursache und Wirkung liegen räumlich und zeitlich nicht nahe beieinander.
8. Kleine Änderungen können große Wirkungen erzielen – aber die sensiblen Druckpunkte des Systems sind am schwersten zu erkennen.
9. Man kann den Kuchen haben und ihn essen – nur nicht gleichzeitig.
10. Wer einen Elefanten in zwei Hälften teilt, bekommt nicht zwei kleine Elefanten.

1.-11. nach Senge (1996)

Probleme der traditionellen Denkweise

11. Schuldzuweisungen bringen nichts.
12. Handel stets so, dass sich deine Freiheitsgrade vergrößern.
13. Ein Großteil organisatorischen Verhaltens, Entscheidungen eingeschlossen, besteht mehr aus dem Befolgen von Regeln als dem Abschätzen von Konsequenzen.

1.-11. nach Senge (1996), 12. von Foerster (1973/1985), 13. in Anlehnung an: Löser (1993).

MCQ 17

Den „Grenzen des Wachstums“ kann man entgehen, ...

1. wenn man mit Anweisungen reagiert.
2. Elefanten nicht in zwei Hälften teilt.
3. den Kuchen gleich isst und nicht in der Hand hält.
4. man an der Gleichgewichtsschleife eingreift.

MCQ 18

Mit „Grenzen des Wachstums“
beschreibt Senge einen Archetypus,
der ...

1. einen Teufelskreis enthält.
2. zu einer Abwärtsspirale führt.
3. einen Regelkreis enthält.
4. gemischtes Feedback enthält.

MCQ 19

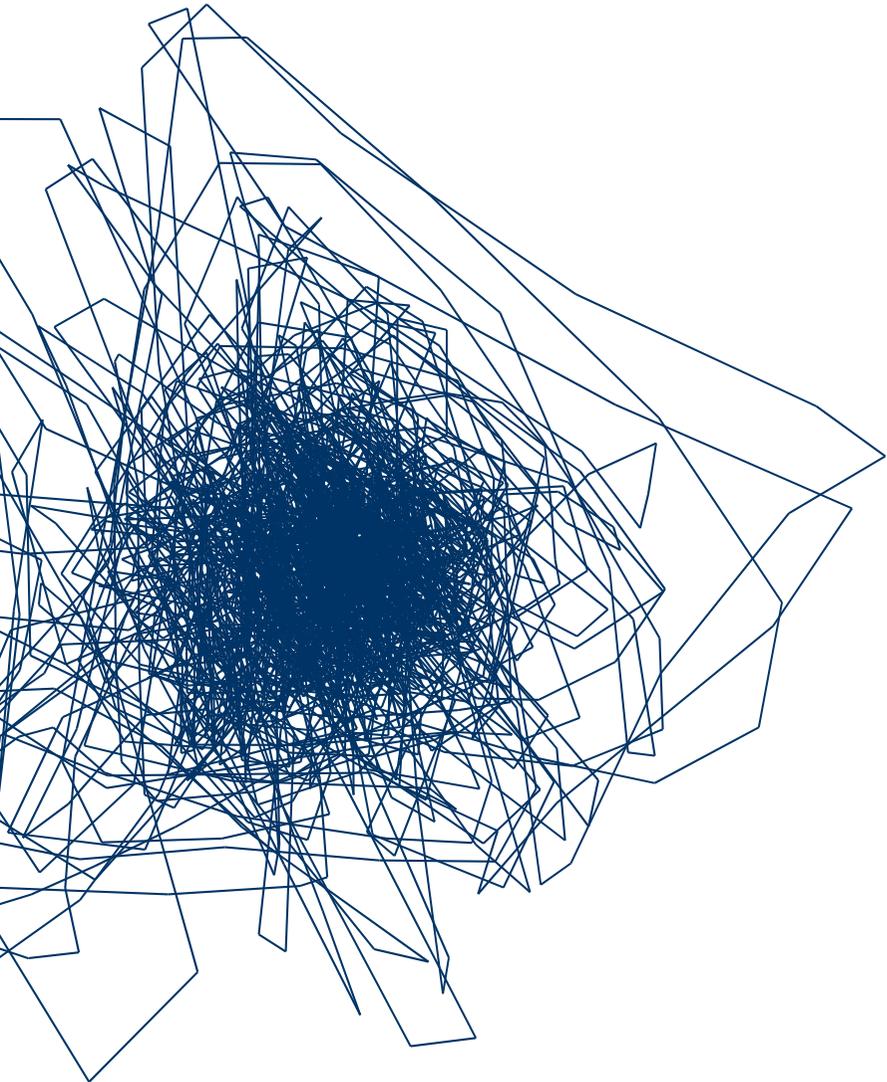
Der Archetypus der Problemverschiebung,

1. bestehen immer aus drei Systemelementen.
2. besteht allein aus positivem Feedback.
3. ist ein Beispiel für gemischtes Feedback.
4. zeigt wie eine grundsätzliche Lösung verhindert wird.

MCQ 20

Eine „symptomatische Lösung“,

1. ist verlockend weil sie das Problemsymptom verringert.
2. ist gefährlich, weil die grundsätzliche Lösung verhindert wird.
3. ist nur kurzfristig hilfreich.
4. hilft eigentlich nicht wirklich.



Chaos in einfachen Systemen

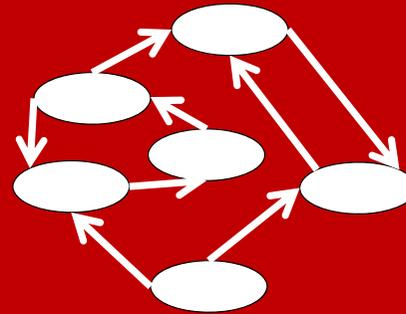
Wie Komplexität entsteht

Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.

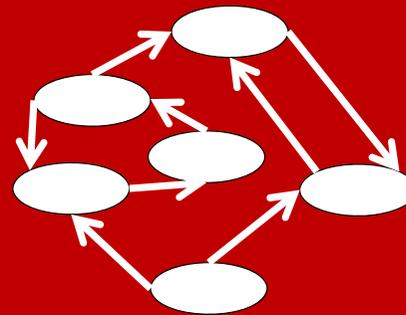


Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



Bisher wurden die systemtheoretischen Grundlagen intuitiv beschreibend behandelt. Archetypen z.B. sind gut nachvollziehbare „Erzählungen“ über mögliche Vorgänge in Systemen.

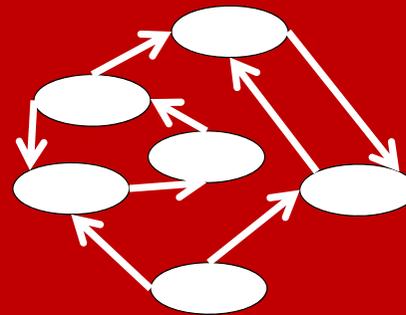
Genauer werden solche Systemmodelle durch mathematische Simulationen abgebildet. Wenn solche Simulationen auf lineare Gleichungen beschränkt bleiben, tritt Komplexität (Chaos) nicht auf. Es ist vollkommen egal wie groß ein lineares System ist, es ist immer beliebig genau vorhersehbar und kann nur triviale Verhaltensmuster hervorbringen.

Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



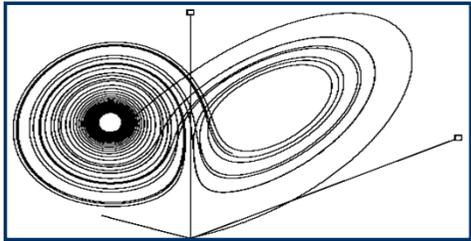
- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.

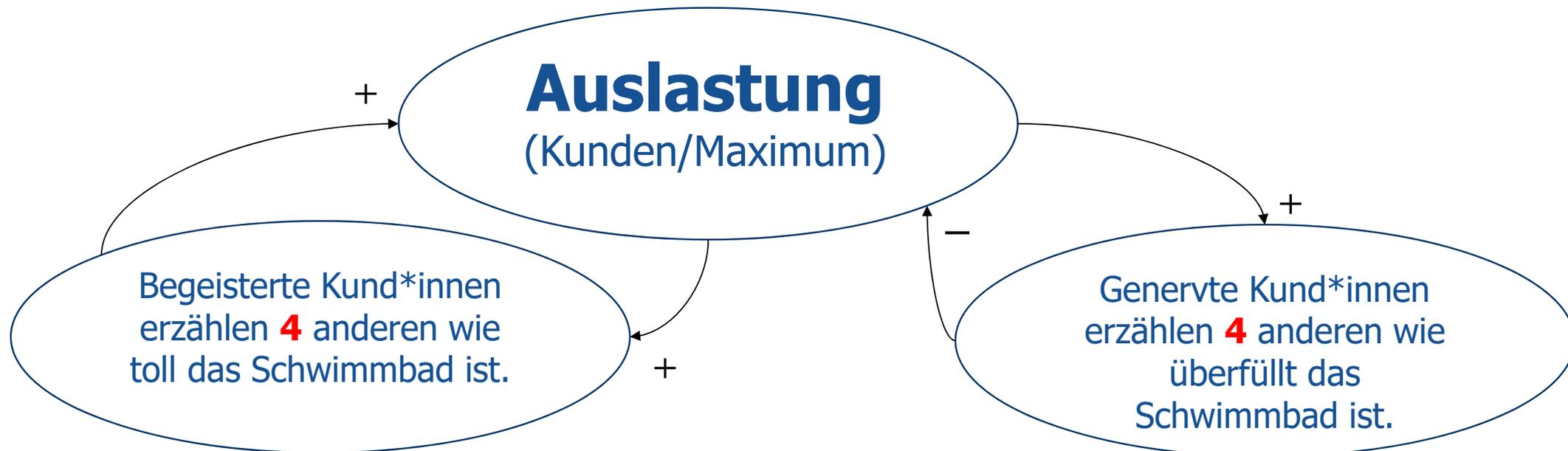


Chaotische Dynamik



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



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

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

Wachstumsgleichung mit Grenze (Verhulst-System)

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

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

$$x_{n+1} = rx_n - rx_n^2$$

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

Verhulst-System

Schlechte Mundpropaganda

$r = 2,8$

0,60

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

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,67

Verhulst-System

Schlechte Mundpropaganda

$r = 2,8$

0,62

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,66

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,63

Verhulst-System

Schlechte Mundpropaganda

$r = 2,8$

0,65

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,63

Verhulst-System

Schlechte Mundpropaganda

$r = 2,8$

0,65

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,64

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,64

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,64

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,64

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,64

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,64

Verhulst-System
Schlechte Mundpropaganda
 $r = 2,8$

0,64

Verhulst-System

Schlechte Mundpropaganda

$r = 2,8$

0,64 (Ende)

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

Verhulst-System

Mittelgute Mundpropaganda

$r = 3,2$

0,60

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

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,77

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,57

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,78

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,54

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,52

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,52

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,51

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,51

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,51

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,51

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,51

Verhulst-System
Mittelgute Mundpropaganda
 $r = 3,2$

0,80

Verhulst-System

Mittelgute Mundpropaganda

$r = 3,2$

0,51 (ENDE)

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

Verhulst-System

Sehr gute Mundpropaganda

$r = 3,9$

0,60

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

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,94

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,23

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,70

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,82

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,57

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,96

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,17

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,54

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,97

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,12

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,42

Verhulst-System
Sehr gute Mundpropaganda
 $r = 3,9$

0,95

Verhulst-System

Sehr gute Mundpropaganda

$r = 3,9$

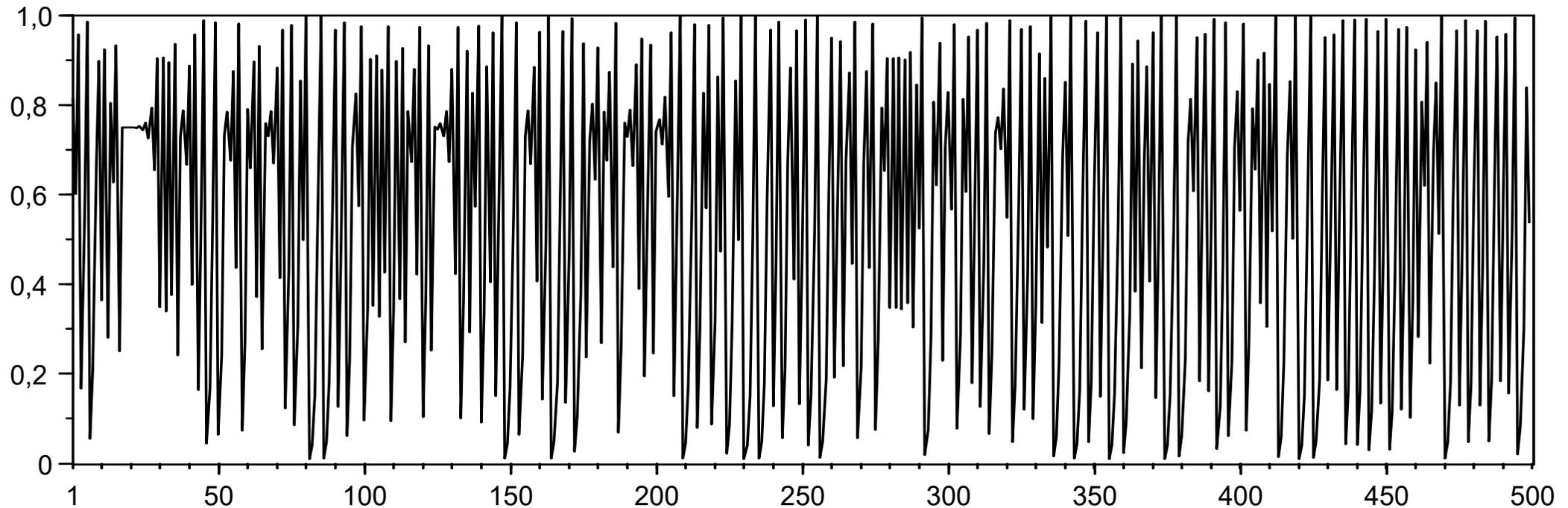
0,20 (ENDE)

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

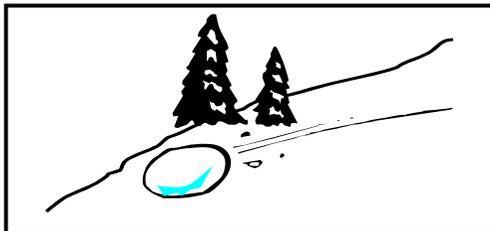
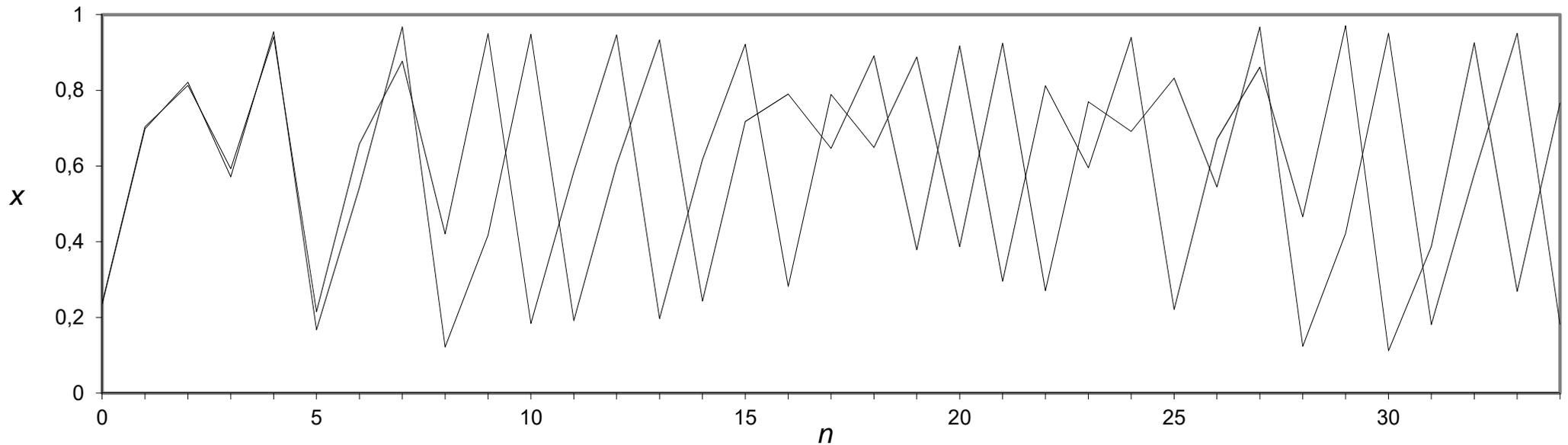
Verhulst-System

Sehr gute Mundpropaganda

$r = 3,9$

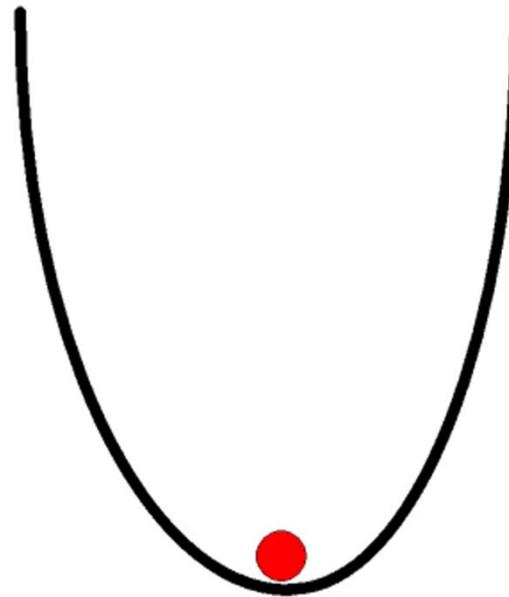


Schmetterlingseffekt



Exponentielles (lawinenartiges)
Fehlerwachstum

Eigenleben von Systemen

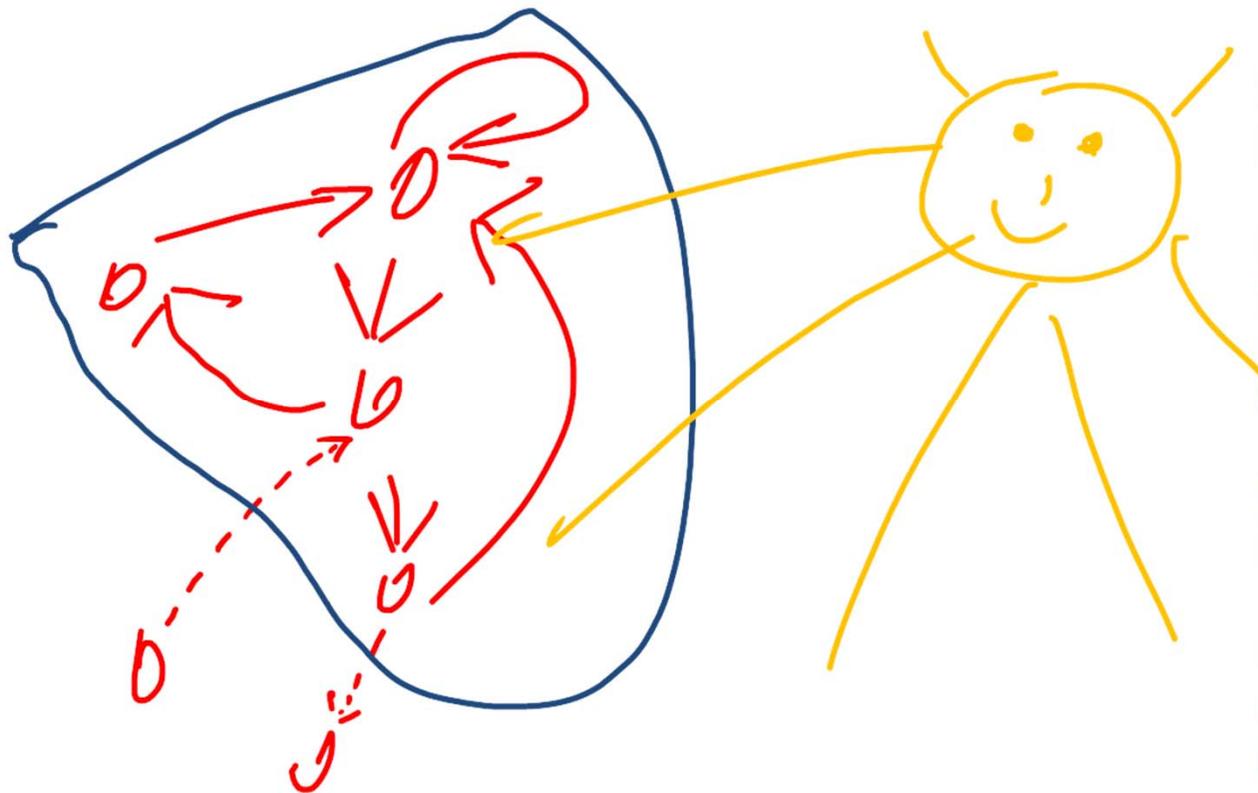


Problem
Chaos-Attraktor

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 π).
- Bei unterschiedlicher Mundpropaganda verändert sich die Ordnung dramatisch.
- Die Mundpropaganda ist ein „Kontrollparameter“. Sie beeinflusst das Systemverhalten dramatisch.
- Es ist nicht leicht solche Parameter zu finden.

System, Elemente, Beziehungen, Kontrollparameter



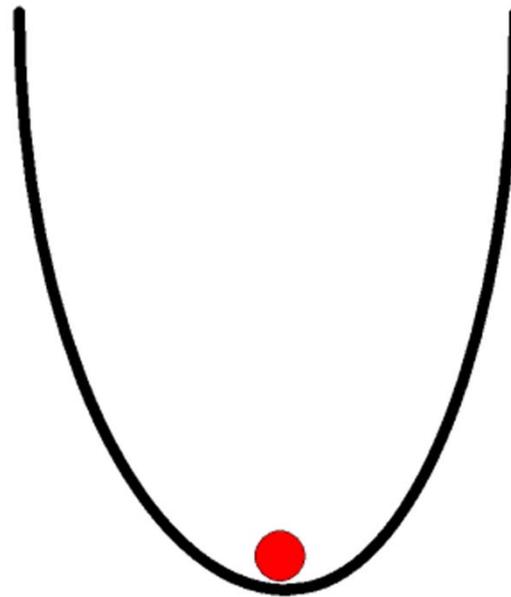
Systeme bestehen aus Elementen und Beziehungen zwischen diesen Elementen.

Durch die Beziehungen zwischen den Elementen gibt das eine Element die eigene Veränderung an ein anderes Element weiter. Dafür benötigen Systeme Energie. Diese treibt das System an.

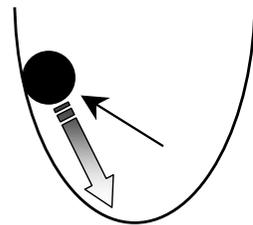
In Unternehmen gibt es mehrere verschiedene Energien (z.B. Geld, Motivation).

Die Beziehungen zwischen den Elementen sind mal stark und mal schwach ausgeprägt. **Kontrollparameter** können die Beziehungen zwischen den Elementen verändern (z.B. Geldfluss, Informationsfluss).

Wege aus dem Tal (Phasenübergang)



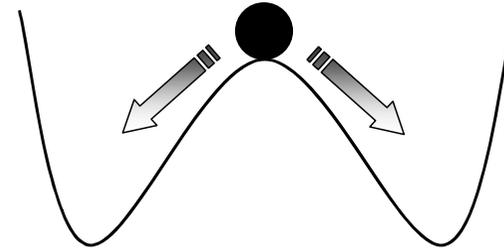
Phasen eines Phasenüberganges



(a) im Attraktor



(b) kritisches
Langsamerwerden



(c) Bifurkationspunkt



Zusammenfassung der Gründe für Chaos/Komplexität: Checkliste.

Stand der Forschung ...

Definition:

Komplexität ist eine beweisbare Lücke der Erkenntnis.
Komplexität ist wie Nebel.

Gründe:

Mathematisch, systemwissenschaftlich benennbare Ursachen: Checkliste.

Funktion:

(Selbst-)organisation, Kreativität, Innovation, Flexibilität, Gesundheit.

Folgerungen:

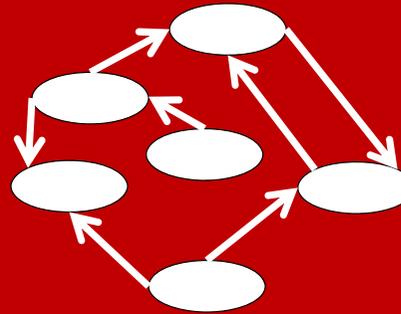
Im Nebel auf Sicht fahren. Positive Funktionen nutzen. Management durch Phasenübergänge.

Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.



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?

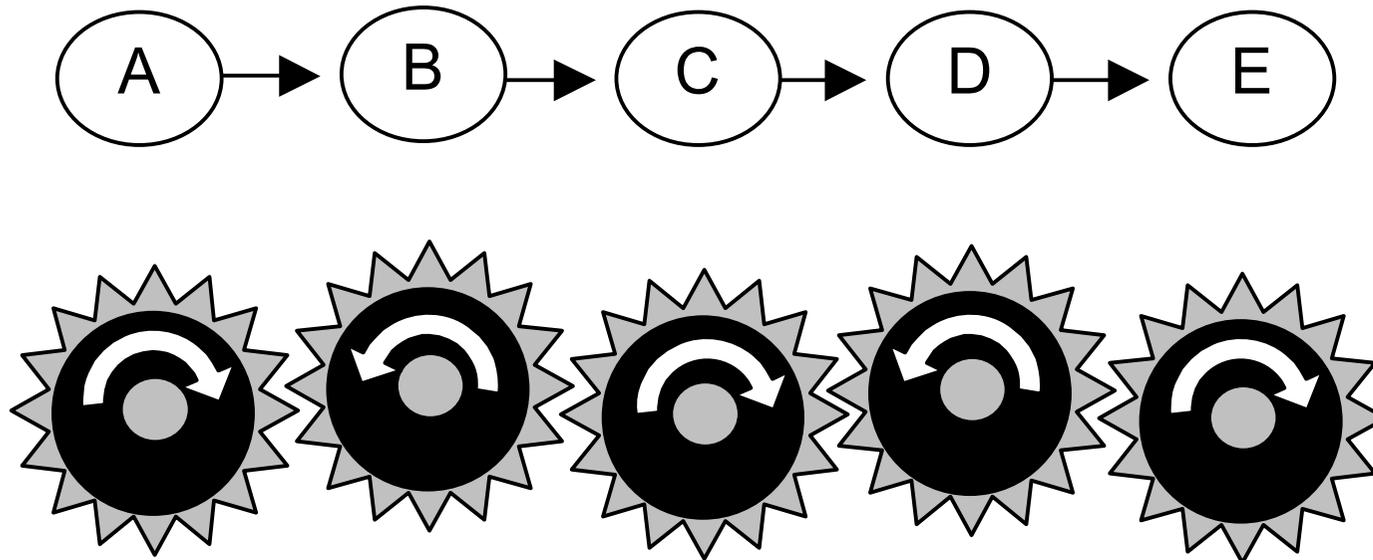




Management als Komplexitätsreduktion

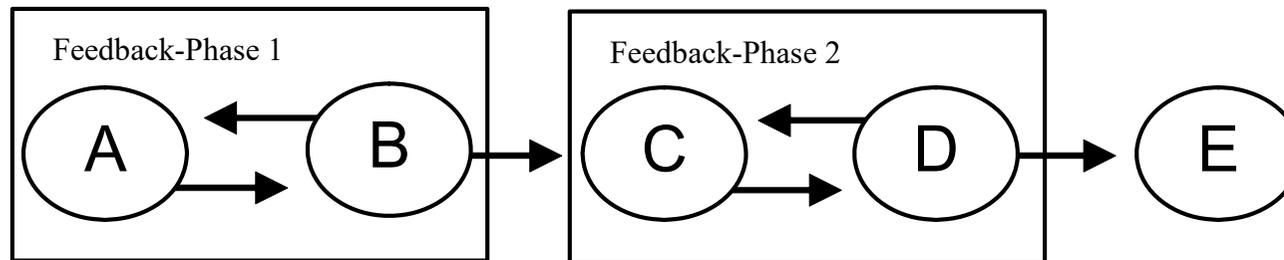
Wie sich Komplexität vermeiden lässt

- Liegen Feedbackprozesse vor?
Lässt sich durch serielle abzuarbeitende Arbeitsteilleistungen / Meilensteine verhindern.



Wie sich Komplexität vermeiden lässt

- Liegen Feedbackprozesse vor?
- Gibt es verstärkendes und hemmendes Feedback?
Niemals gleichzeitig verstärkendes oder hemmendes Feedback verwirklichen. Auch hier hilft Serialität.



Wie sich Komplexität vermeiden lässt

- Liegen Feedbackprozesse vor?
- Gibt es verstärkendes und hemmendes Feedback?
- Sind mehr als 2 Variablen beteiligt?

Auch hier ist die Zahl der gleichzeitig beteiligten Variablen gemeint.
Dennoch, 2 als Grenze wird schwer einzuhalten sein.

Wie sich Komplexität vermeiden lässt

- Liegen Feedbackprozesse vor?
- Gibt es verstärkendes und hemmendes Feedback?
- Sind mehr als 2 Variablen beteiligt?

- Wird das System mit Energie versorgt?

Hoffentlich, denn sonst geht gar nichts weiter. Energien, sind Geld, Motivation, Emotion, Ideen, Kommunikationsfluss etc. Dennoch: Variationen der Energie können Komplexität anregen oder bremsen. Hier gibt es keine einfachen Regeln. Durch Energieänderungen angeregte Veränderungen heißen Phasenübergänge. Das sind dramatische Change-Prozesse.

Wie sich Komplexität vermeiden lässt

- 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?

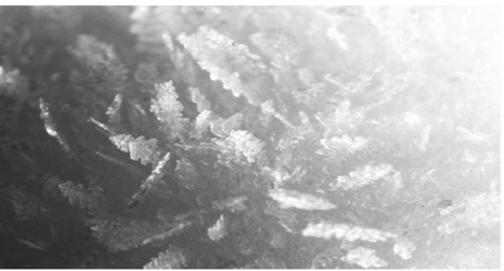
Lässt sich allenfalls in technischen Prozessen vermeiden (z.B. IT, Architektur, Fließband, Robotik). Die „echte“ Welt ist nichtlinear.

Wie sich Komplexität vermeiden lässt

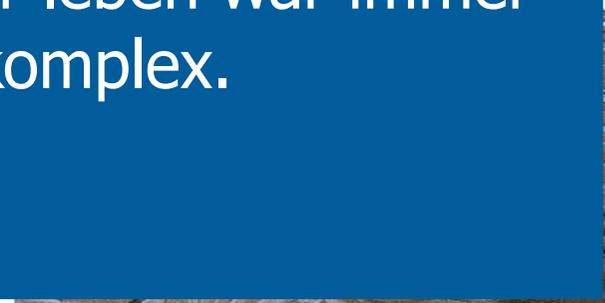
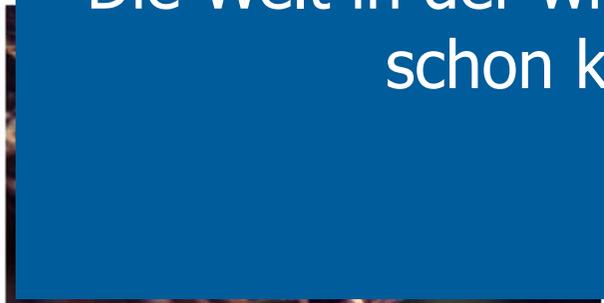
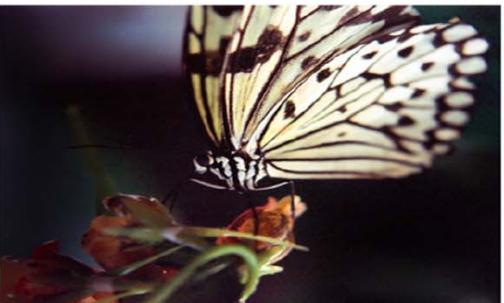
- Liegen Feedbackprozesse vor?
[Gut beeinflussbar, Organisation von Arbeitsabläufen]
- Gibt es verstärkendes und hemmendes Feedback?
[Gut beeinflussbar, Organisation von Arbeitsabläufen]
- Sind mehr als 2 Variablen beteiligt?
[Schwer beeinflussbar, Rahmenbedingungen]
- Wird das System mit Energie versorgt?
[Schlüssel zum Erfolg, richtige Dosierung, schwer erlernbar]
- Gibt es nichtlineare Beziehungen zwischen den Variablen?
[Kaum beeinflussbar]

Klassische Managementmodelle versuchen eine Komplexitätsreduktion

- Militär: Hierarchie, Befehlskette.
- Bürokratie: Standardisierte Abläufe.
- Taylorismus: Arbeitsteilung, *one best way*.
- Fordismus: Serialität, Fließband.
- ...

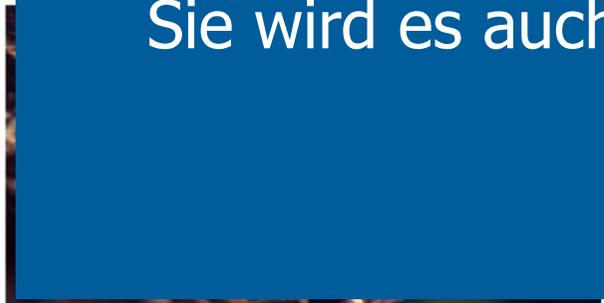
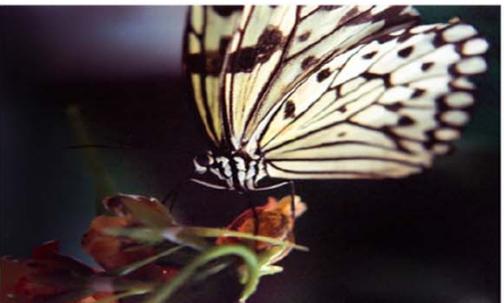


Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.





Sie wird es auch immer bleiben.





Komplexitätsreduktion hat
Nebenwirkungen: Kosten, Inflexibilität,
Machbarkeitswahn: falsches
Verständnis von dem was geht.



Komplexität ist ein Überlebensvorteil

Stand der Forschung ...

Definition:

Komplexität ist eine beweisbare Lücke der Erkenntnis.
Komplexität ist wie Nebel.

Gründe:

Mathematisch, systemwissenschaftlich benennbare Ursachen: Checkliste.

Funktion:

(Selbst-)organisation, Kreativität, Innovation, Flexibilität, Gesundheit.

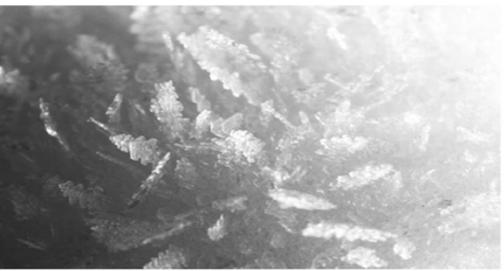
Folgerungen:

Im Nebel auf Sicht fahren. Positive Funktionen nutzen. Management durch Phasenübergänge.

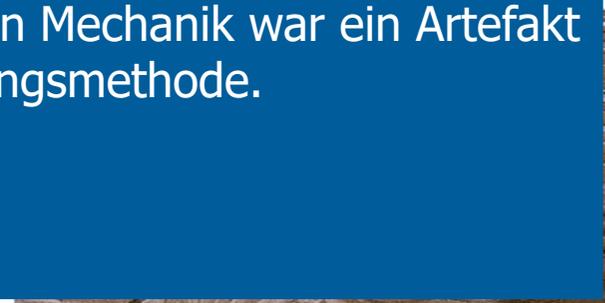
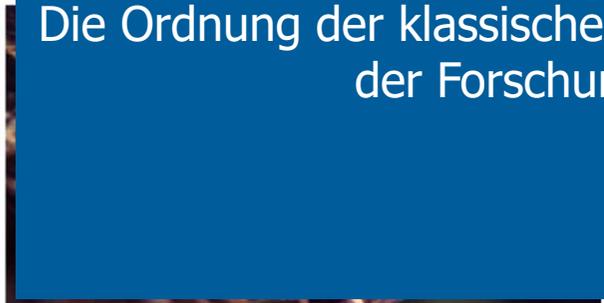
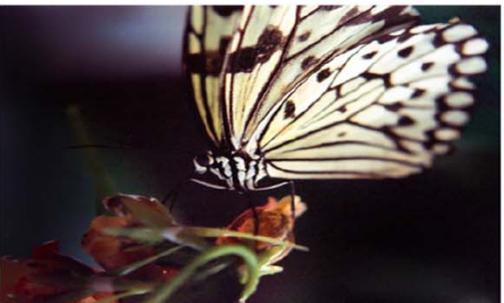
Herzratenvariabilität

- 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?



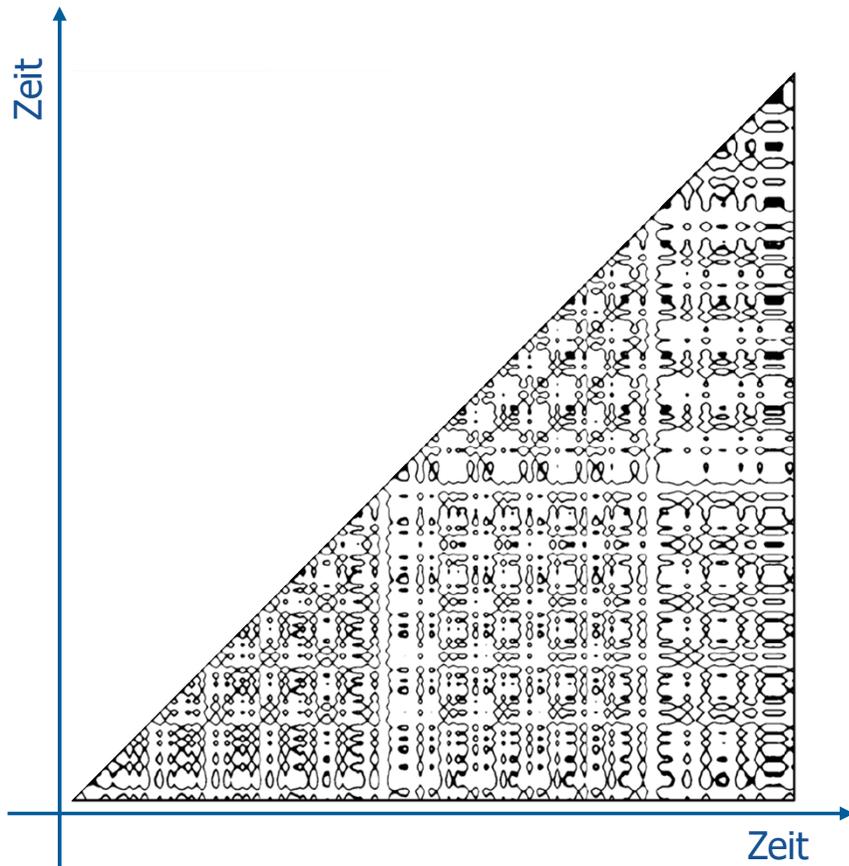


Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.
Die Ordnung der klassischen Mechanik war ein Artefakt
der Forschungsmethode.





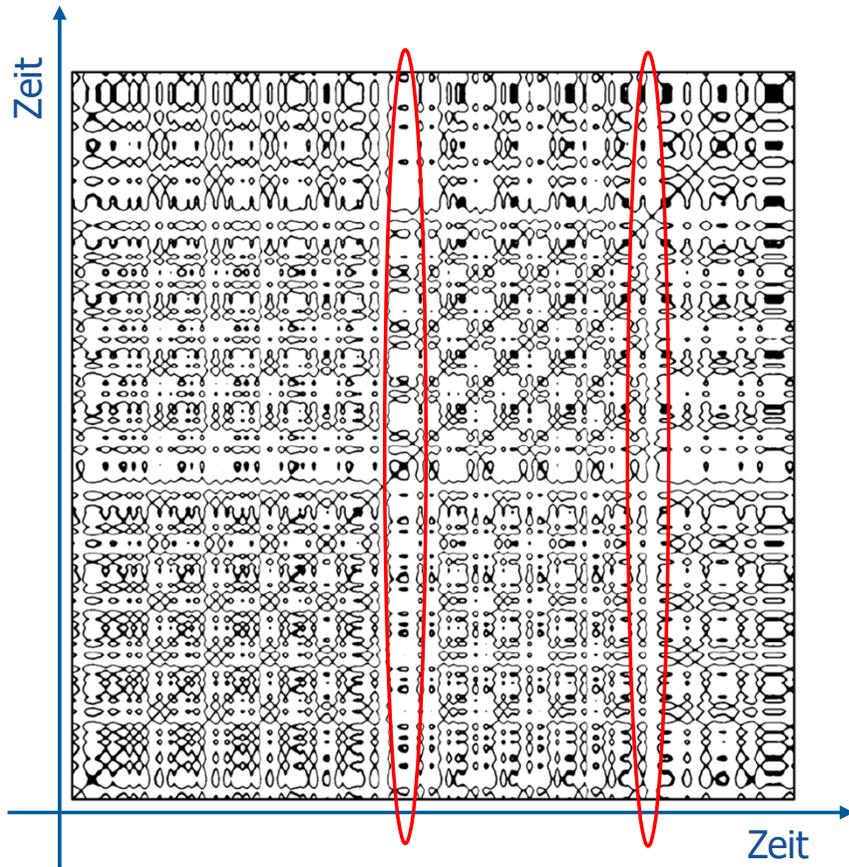
Muster im Nebel sichtbar machen



Fußstellung Tango

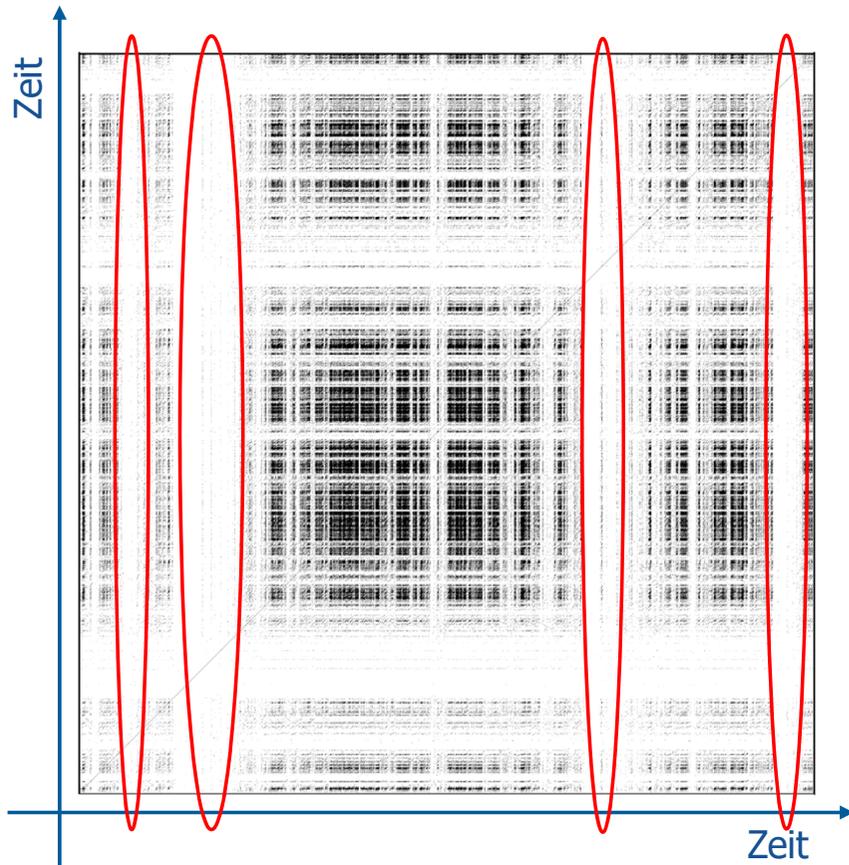
Das Diagramm ist ein *Recurrence Plot*.
 Zwei Zeitpunkte die einander stark ähneln
 werden schwarz markiert.
 Man sieht nicht, wie das System sich konkret
 verhält, aber ob und wann es sich wiederholt
 (schwarz) und wann es sich nicht wiederholt
 (weiß).
 Viele Wiederholungen (Ordnung) machen
 ein System vorhersagbar.
 Weiße Balken zeigen Musterunterbrechungen
 und Veränderungen an.

Muster im Nebel sichtbar machen



Fußstellung Tango

Muster im Nebel sichtbar machen

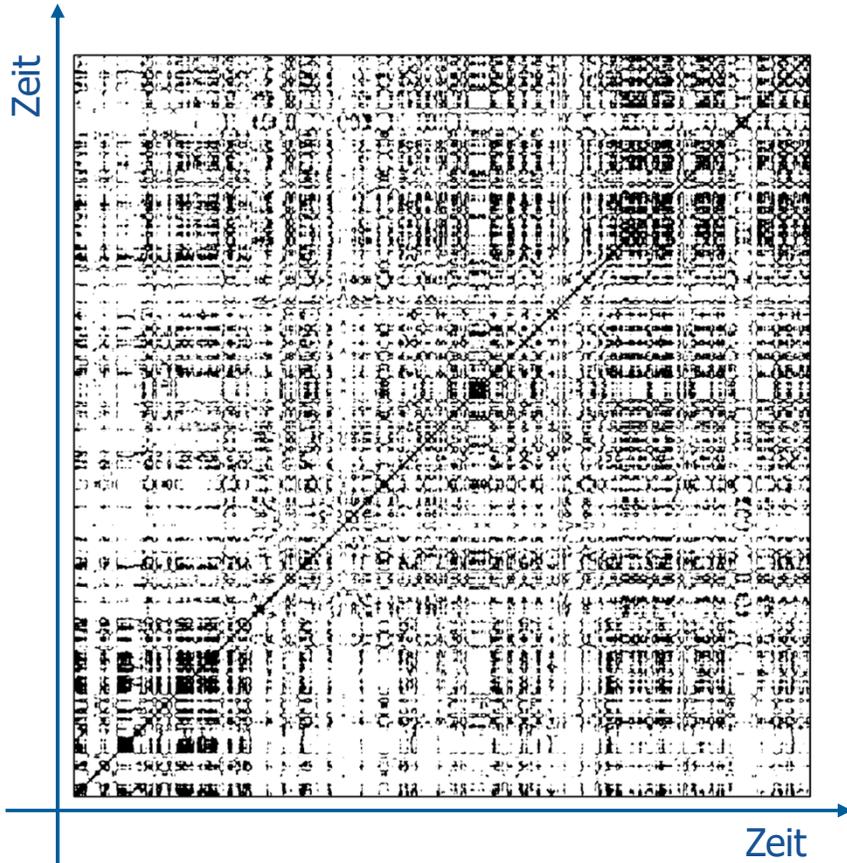


DAX 2001 – 2012

Die Hypothese Effizienter Märkte geht davon aus, dass Märkte sich in Richtung Effizienz entwickeln. Dann wären sie reiner Zufall. Es dürfte keine klaren schwarzen Bereiche geben.

Anscheinend schwankt die Effizienz auf Märkten. Märkte scheinen sich immer wieder an veränderte Gegebenheiten anzupassen. Das führt zur Hypothese Adaptiver Märkte (AMH) (Lo 2004).

Muster im Nebel sichtbar machen



Tägliche Stimmung

Menschen bewerten. Sie schätzen sich und ihre Umwelt beständig ein. In der Psychologie gibt es Bemühungen die Muster in täglichen Einschätzungen sichtbar zu machen.

Dabei lässt sich erkennen, wie Menschen mit Komplexität und Veränderungen umgehen, wie sie aktiv Ziele verfolgen und dazu ihre Stärken nutzen.

Tagebuchmethoden helfen bei der Selbstreflexion über das, was funktioniert. Das ist hilfreich in Management und Führung.

Muster im Nebel sichtbar machen



Menschen bewerten. Sie schätzen sich und ihre Umwelt beständig ein. In der Psychologie gibt es Bemühungen die Muster in täglichen Einschätzungen sichtbar zu machen.

Dabei lässt sich erkennen, wie Menschen mit Komplexität und Veränderungen umgehen, wie sie aktiv Ziele verfolgen und dazu ihre Stärken nutzen.

Tagebuchmethoden helfen bei der Selbstreflexion über das, was funktioniert. Das ist hilfreich in Management und Führung.

Komplexität ist nicht blinder Zufall

- Systeme bringen hoch komplexe Muster selbstorganisiert hervor. Die gute Nachricht: Es sind Muster. Diese entstehen von selbst. Die Muster sind kreativ, innovativ, überlebensfähig, gesund.
- Die schlechte Nachricht: Im Fall von Komplexität ist aber nicht vorher plan- und -steuerbar was nachher herauskommt.
 - Das ist erwünscht bei kreativen Prozessen.
 - Das ist unerwünscht bei klaren Ziel- und Wegvorgaben.



Management des Komplexen

Stand der Forschung ...

Definition:

Komplexität ist eine beweisbare Lücke der Erkenntnis.
Komplexität ist wie Nebel.

Gründe:

Mathematisch, systemwissenschaftlich benennbare Ursachen: Checkliste.

Funktion:

(Selbst-)organisation, Kreativität, Innovation, Flexibilität, Gesundheit.

Folgerungen:

Im Nebel auf Sicht fahren. Positive Funktionen nutzen. Management durch Phasenübergänge.

Free Hugs – Komplexität verstehen und nutzen

- Management als Komplexitätsreduktion kann erfolgreich sein, ist aber unflexibel, wenig kreativ und wenig Anpassungsfähig.
- Komplexität ist normal, innovativ, kreativ und anpassungsfähig! (Komplexitätsforschung).
 - Komplexität umarmen! Innovation, Kreativität, Anpassungsfähigkeit nutzen.
 - Im Nebel auf Sicht fahren: Abkehr von großen Planungssystemen. Einsatz von Monitoringsystemen (*real-time*), die Muster zeigen können und helfen beim Navigieren im Nebel (z. B. Tagebuchmethoden).
 - Bedingungen schaffen für Selbstorganisation, wo diese gebraucht wird. Dabei Vielfalt aktiv fördern.
 - Balance zwischen Stabilität (Komplexitätsreduktion) und Wandel (Komplexität umarmen).

Balance: Ein Unternehmen sollte so komplex sein wie seine Umwelt!

30 MANAGEMENTKOMPASS BANI – NAVIGIEREN IN DER NEUEN NORMALITÄT

BLICKWECHSEL

Die Potenziale von Chaos nutzen

Der Umgang mit Chaos und Komplexität gehört zu den zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Während Unternehmen gut darin sind, Komplexität zu bekämpfen, fehlen ihnen häufig Ideen, wie sie von Chaos profitieren können.

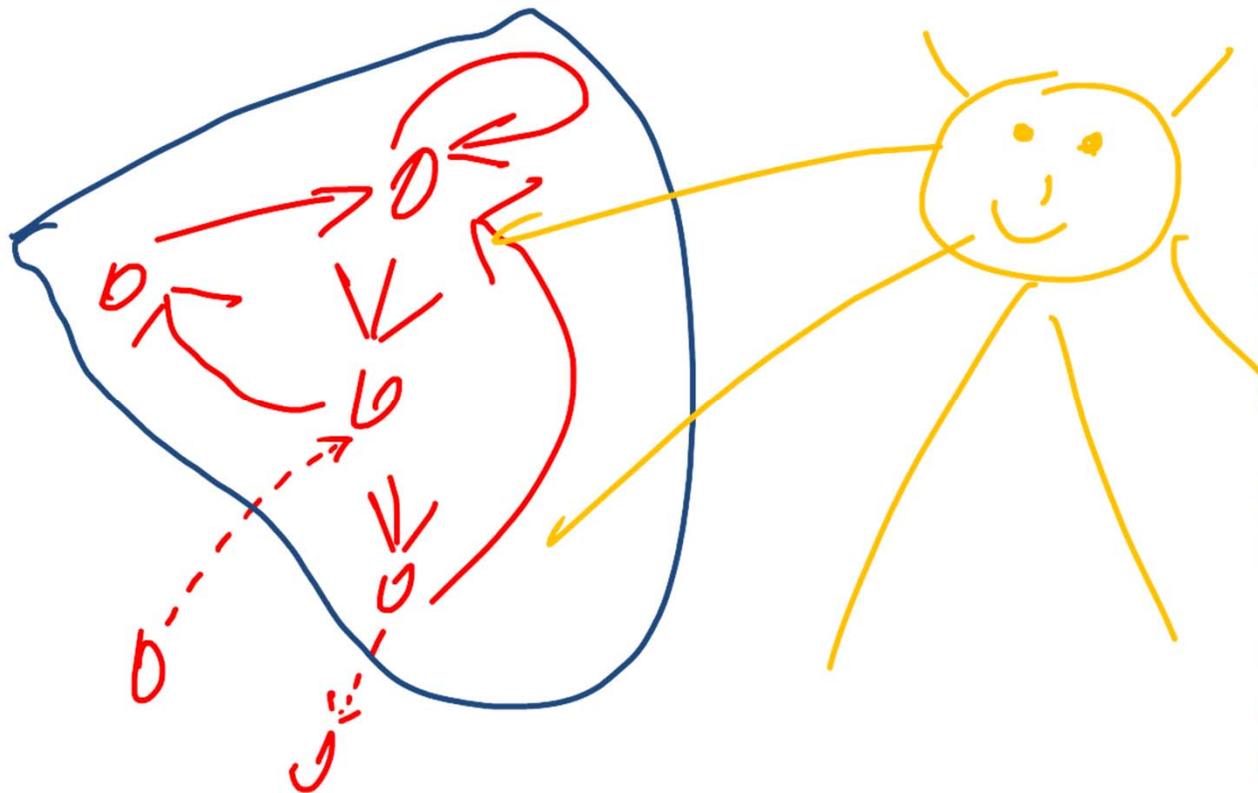
Ein Start- und viele Endpunkte:
Chaos schafft neue Möglichkeiten.

MANAGEMENTKOMPASS BANI – NAVIGIEREN IN DER NEUEN NORMALITÄT 31

„Es gehört zum Wesen der Komplexität, dass sich Innovationen nicht verordnen lassen.“

Strunk, G. (2023) Die Potentiale von Chaos nutzen. Managementkompass, (1), 30-31, F.A.Z-Institut & Sopra Steria

System, Elemente, Beziehungen, Kontrollparameter



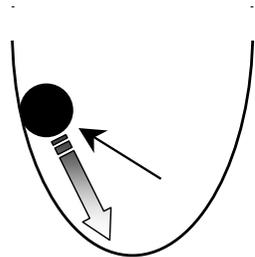
Systeme bestehen aus Elementen und Beziehungen zwischen diesen Elementen.

Durch die Beziehungen zwischen den Elementen gibt das eine Element die eigene Veränderung an ein anderes Element weiter. Dafür benötigen Systeme Energie. Diese treibt das System an.

In Unternehmen gibt es mehrere verschiedene Energien (z.B. Geld, Motivation).

Die Beziehungen zwischen den Elementen sind mal stark und mal schwach ausgeprägt. **Kontrollparameter** können die Beziehungen zwischen den Elementen verändern (z.B. Geldfluss, Informationsfluss).

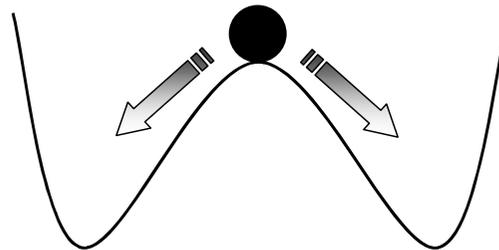
Bedingungen schaffen für die Möglichkeit von Selbstorganisation



(a) im Attraktor



(b) kritisches
Langsamerwerden



(c) Bifurkationspunkt

Kontrollparameter können die Beziehungen zwischen den Elementen verändern (z.B. Geldfluss, Informationsfluss).

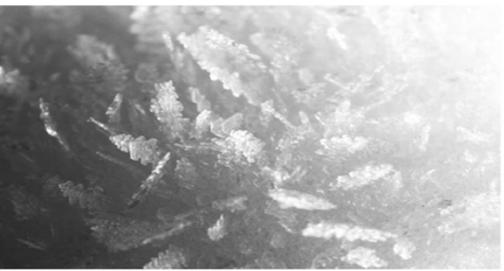
Dadurch kann sich ein System stabilisieren aber auch destabilisieren.

Es braucht Erfahrungen mit dem konkreten System (z.B. Tagebuch), um abzuschätzen welche Energie ein System verändert.

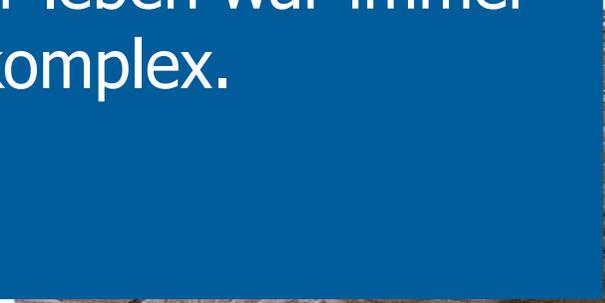
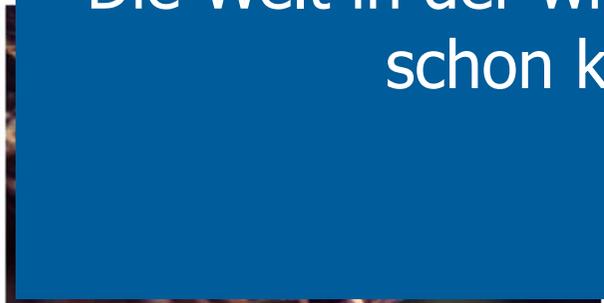
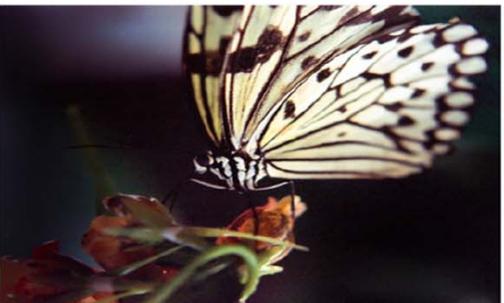
Das Ergebnis einer Veränderung kann nicht im Detail vorhergesagt werden, aber Systeme tendieren dazu ein stabiles Muster auszubilden (Selbstorganisation).

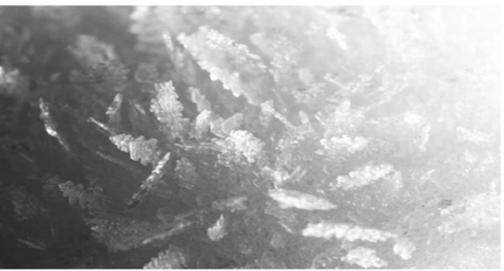


Free Hugs – Komplexität verstehen und nutzen

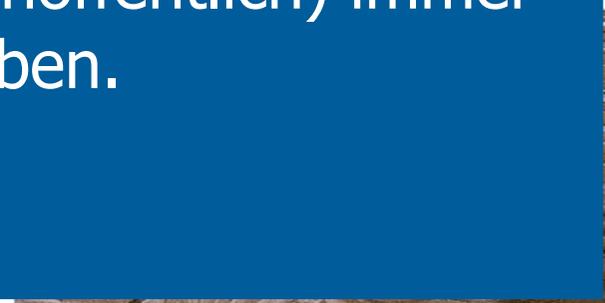
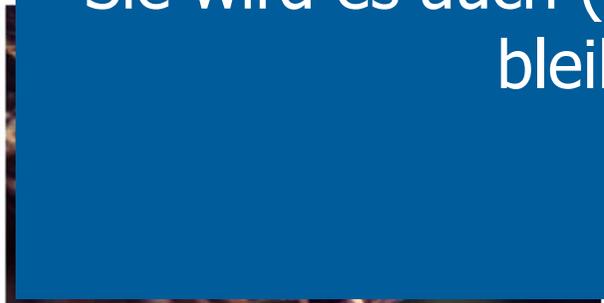
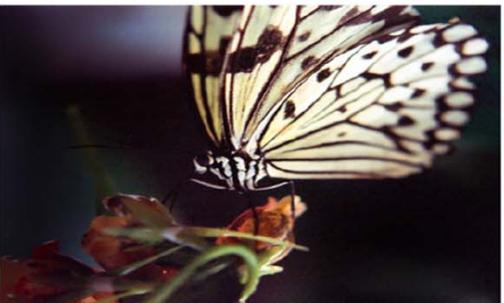


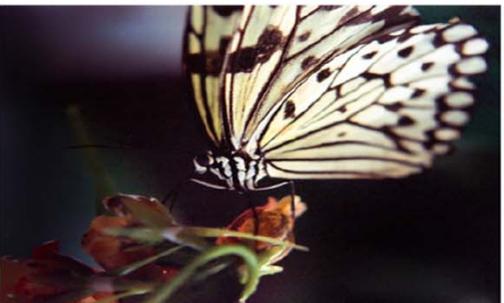
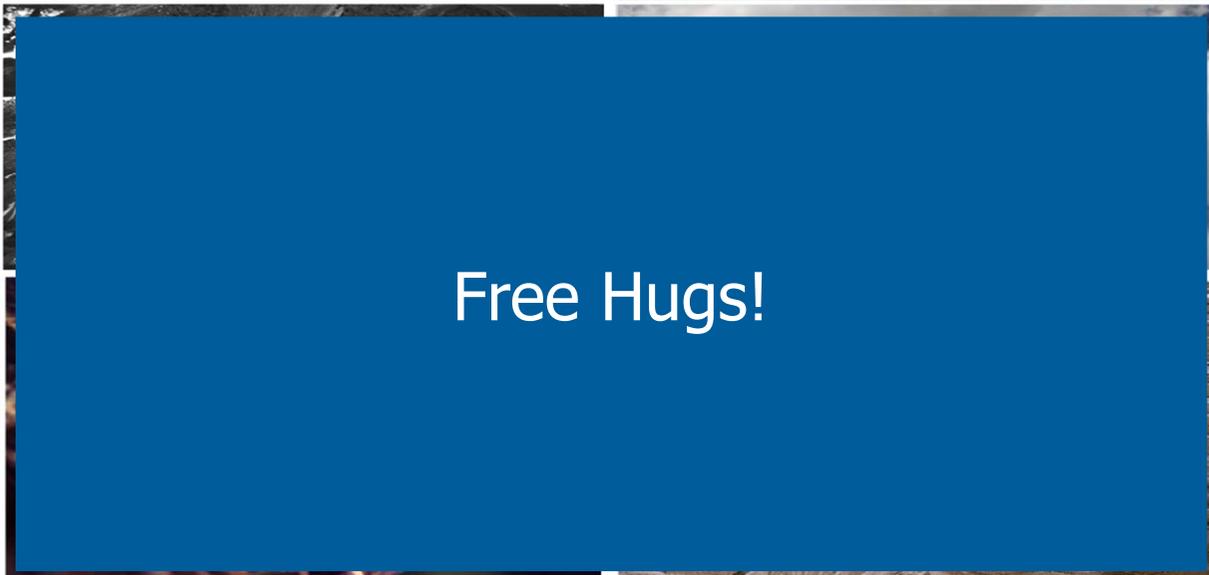
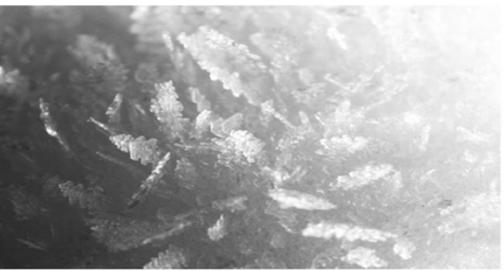
Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.

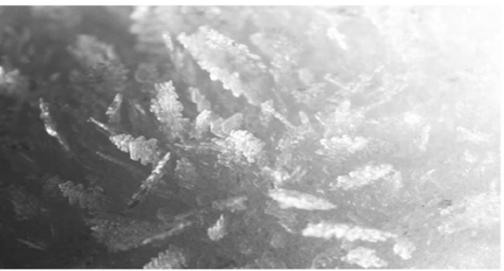




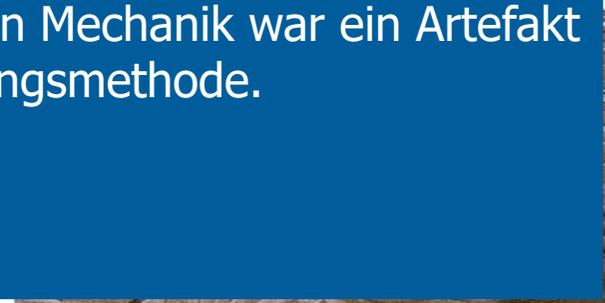
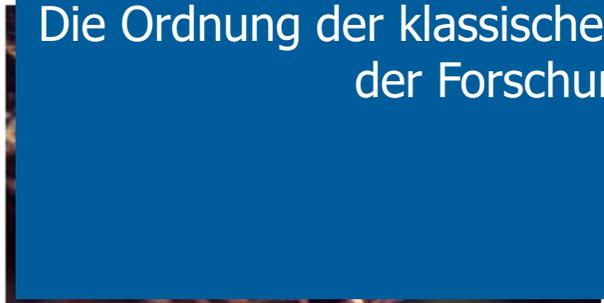
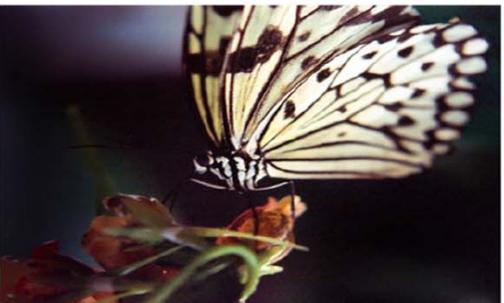
Sie wird es auch (hoffentlich) immer bleiben.







Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.
Die Ordnung der klassischen Mechanik war ein Artefakt
der Forschungsmethode.





Fallbeispiel – Systemanalyse

Systemanalyse

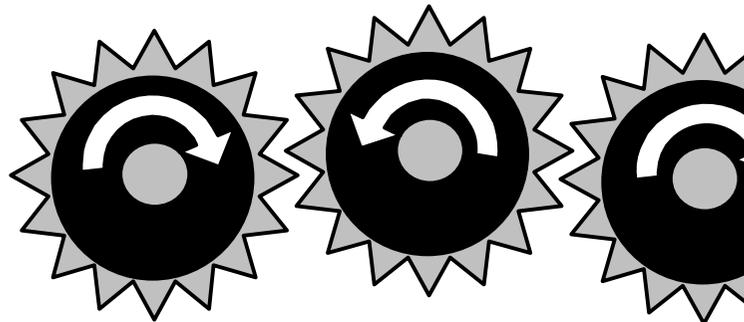
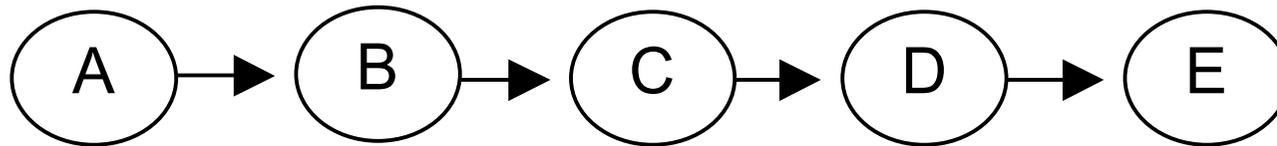
- **Thema des Systems festlegen.** Systeme können verschiedene Verhaltensmuster zeigen (Familie im Urlaub ist anders als im Home Schooling). Konkreter Name für das System und kurze Beschreibung des zentralen Themas ist wichtig.
- **Variablen festlegen.** Liste der Variablen/Systemelemente anlegen. Was alles ist am Thema beteiligt? Was ist zentral und was weniger zentral. Liste nicht zu lang, aber auch nicht zu kurz machen. Variablen sind Elemente, die sich verändern können. Besser nicht „Egon“ sondern „Egons Mut“ und „Egons Vergesslichkeit“.
- **Beziehungen zwischen den Variablen feststellen.**
 - Papiercomputer für die Beeinflussungsstärke.
 - Beeinflussungsrichtung einschätzen für tiefergehende Einschätzung.
 - Computersimulation für noch konkretere Einschätzungen.

Fallbeispiel

Sie sind in der Personalabteilung eines großen Krankenhauses tätig und bekommen den Auftrag, die Sicherheitskultur im Krankenhaus durch Kurse und Schulungen zu erhöhen.

Anlass ist ein peinliches Ereignis, welches auch zu einer Schadenersatz-Klage führte. Ein Operateur hatte ein Instrument in Bauchraum einer Patientin vergessen und diese nach der OP wieder zugenäht, ohne das Instrument vorher zu entfernen. Die OP-Schwester hatte zwar vor und nach der OP die Instrumente gezählt, aber dennoch nicht gemerkt, dass etwas fehlte. Erst bei der Desinfektion sei dem technischen Dienst das Fehlen des Instruments aufgefallen. Dem technischen Assistenten war es ein Vergnügen der OP-Schwester einen Fehler vorhalten zu können und er rief diese gleich an. Aus Furcht vor Strafe und Angst vor dem Operateur hat diese sich zunächst mit Kolleginnen besprochen und ist dann gemeinsam mit ihrer Vorgesetzten zum Operateur gegangen. Es eskalierte schnell ein Streit mit gegenseitigen Schuldzuweisungen.

Einfache lineale Systeme: Schuldzuweisung!



Lineales System

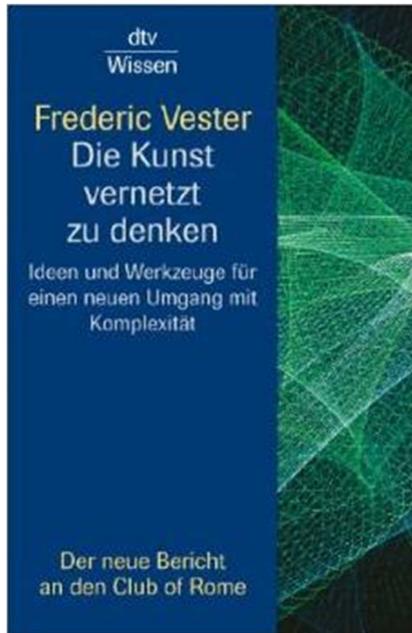
Welche Geschichte erzählt der Operator um seinen Fehler zu entschuldigen?

Welche Geschichte erzählt die OP-Schwester um ihren Fehler zu entschuldigen?

Papiercomputer



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

Fallbeispiel

Sie sind in der Personalabteilung eines großen Krankenhauses tätig und bekommen den Auftrag, die Sicherheitskultur im Krankenhaus durch Kurse und Schulungen zu erhöhen. Bei einem Brainstorming in der Personalabteilung kommt es zu einer Liste von Variablen, die wichtig sein könnten:

1. Fehler. Mehr oder weniger Fehler.
2. Kontrolle: Mehr Kontrolle durch Vorgesetzte.
3. Strafe: Härtere Strafen bei Fehlern.
4. Stress: Arbeitsdruck/Belastungen.
5. Positive Vorbilder: Vorbildfunktion der Führungskräfte in Bezug auf den konstruktiven Umgang mit Fehlern.
6. Kommunikationsprobleme: Kommunikationsprobleme und Konkurrenz zwischen den Disziplinen (Medizin/Pflege/Technische Dienste).
7. Angst: Angst vor Strafe und Scham vor Gesichtsverlust.
8. Fehlerberichte: Mehr oder weniger. Offenes Sprechen über Fehler, Missgeschicke oder mögliche Fehlerquellen, um diese demnächst zu vermeiden.
9. Nutzung von Fehlervermeidungsmethoden: z.B. Instrumente sollen demnächst immer von zwei Personen gezählt werden (Vier-Augen-Prinzip).

Aufgabe

- Führen Sie einen Papiercomputer durch.
- Beschreibung im Buch „Free Hugs!“.
- Excel kann helfen.
- 45 Minuten.

Papiercomputer

- Offene Fragen.
- Was kam heraus?
- Welche Sichtweise stimmt? Was kann man tun um das Ergebnis zu verbessern.
- Beispielergebnisse (Software, Grafik).
- Wo kann man im System intervenieren?

- Ein Papiercomputer ist eine einfache Machtanalyse. Aber er kann das Verhalten des Systems, die zeitliche Entwicklung der Variablen nicht abbilden.

Aktives Element

1. Fehler. Mehr oder weniger Fehler.
2. Kontrolle: Mehr Kontrolle durch Vorgesetzte.
3. Strafe: Härtere Strafen bei Fehlern.
4. Stress: Arbeitsdruck/Belastungen.
5. Positive Vorbilder: Vorbildfunktion der Führungskräfte in Bezug auf den konstruktiven Umgang mit Fehlern.
6. Kommunikationsprobleme: Kommunikationsprobleme und Konkurrenz zwischen den Disziplinen (Medizin/Pflege/Technische Dienste).
7. Angst: Angst vor Strafe und Scham vor Gesichtsverlust.
8. Fehlerberichte: Mehr oder weniger. Offenes Sprechen über Fehler, Missgeschicke oder mögliche Fehlerquellen, um diese demnächst zu vermeiden.
9. Nutzung von Fehlervermeidungsmethoden: z.B. Instrumente sollen demnächst immer von zwei Personen gezählt werden (Vier-Augen-Prinzip).

Passives Element

1. Fehler. Mehr oder weniger Fehler.
2. Kontrolle: Mehr Kontrolle durch Vorgesetzte.
3. Strafe: Härtere Strafen bei Fehlern.
4. Stress: Arbeitsdruck/Belastungen.
5. Positive Vorbilder: Vorbildfunktion der Führungskräfte in Bezug auf den konstruktiven Umgang mit Fehlern.
6. Kommunikationsprobleme: Kommunikationsprobleme und Konkurrenz zwischen den Disziplinen (Medizin/Pflege/Technische Dienste).
7. Angst: Angst vor Strafe und Scham vor Gesichtsverlust.
8. Fehlerberichte: Mehr oder weniger. Offenes Sprechen über Fehler, Missgeschicke oder mögliche Fehlerquellen, um diese demnächst zu vermeiden.
9. Nutzung von Fehlervermeidungsmethoden: z.B. Instrumente sollen demnächst immer von zwei Personen gezählt werden (Vier-Augen-Prinzip).

Kritisches Element

1. Fehler. Mehr oder weniger Fehler.
2. Kontrolle: Mehr Kontrolle durch Vorgesetzte.
3. Strafe: Härtere Strafen bei Fehlern.
4. Stress: Arbeitsdruck/Belastungen.
5. Positive Vorbilder: Vorbildfunktion der Führungskräfte in Bezug auf den konstruktiven Umgang mit Fehlern.
6. Kommunikationsprobleme: Kommunikationsprobleme und Konkurrenz zwischen den Disziplinen (Medizin/Pflege/Technische Dienste).
7. Angst: Angst vor Strafe und Scham vor Gesichtsverlust.
8. Fehlerberichte: Mehr oder weniger. Offenes Sprechen über Fehler, Missgeschicke oder mögliche Fehlerquellen, um diese demnächst zu vermeiden.
9. Nutzung von Fehlervermeidungsmethoden: z.B. Instrumente sollen demnächst immer von zwei Personen gezählt werden (Vier-Augen-Prinzip).

Ruhendes Element

1. Fehler. Mehr oder weniger Fehler.
2. Kontrolle: Mehr Kontrolle durch Vorgesetzte.
3. Strafe: Härtere Strafen bei Fehlern.
4. Stress: Arbeitsdruck/Belastungen.
5. Positive Vorbilder: Vorbildfunktion der Führungskräfte in Bezug auf den konstruktiven Umgang mit Fehlern.
6. Kommunikationsprobleme: Kommunikationsprobleme und Konkurrenz zwischen den Disziplinen (Medizin/Pflege/Technische Dienste).
7. Angst: Angst vor Strafe und Scham vor Gesichtsverlust.
8. Fehlerberichte: Mehr oder weniger. Offenes Sprechen über Fehler, Missgeschicke oder mögliche Fehlerquellen, um diese demnächst zu vermeiden.
9. Nutzung von Fehlervermeidungsmethoden: z.B. Instrumente sollen demnächst immer von zwei Personen gezählt werden (Vier-Augen-Prinzip).

Die vier Schlüssel-Elemente

1. Fehler. Mehr oder weniger Fehler.
2. Kontrolle: Mehr Kontrolle durch Vorgesetzte.
3. Strafe: Härtere Strafen bei Fehlern.
4. Stress: Arbeitsdruck/Belastungen.
5. Positive Vorbilder: Vorbildfunktion der Führungskräfte in Bezug auf den konstruktiven Umgang mit Fehlern.
6. Kommunikationsprobleme: Kommunikationsprobleme und Konkurrenz zwischen den Disziplinen (Medizin/Pflege/Technische Dienste).
7. Angst: Angst vor Strafe und Scham vor Gesichtsverlust.
8. Fehlerberichte: Mehr oder weniger. Offenes Sprechen über Fehler, Missgeschicke oder mögliche Fehlerquellen, um diese demnächst zu vermeiden.
9. Nutzung von Fehlervermeidungsmethoden: z.B. Instrumente sollen demnächst immer von zwei Personen gezählt werden (Vier-Augen-Prinzip).

Impressum

Komplexitätsmanagement
Arbeitsunterlagen

© 1992-2024, Complexity-Research, Forschung & Lehre, Verlag, Wien
1050 Wien, Schönbrunner Str. 32 / 20, www.complexity-research.com

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch erfolgen alle Angaben ohne Gewähr. Weder Autorinnen, Autor noch Verlag können für eventuelle Nachteile oder Schäden, die aus den im Werk vorliegenden Informationen resultieren, eine Haftung übernehmen. Wir haben uns bemüht alle Rechte Dritter zu wahren und haben Übernahmen aus fremden Werken entsprechend kenntlich gemacht. Falls uns dabei Fehler unterlaufen sein sollten, bitten wir das zu entschuldigen. Sollten Sie im vorliegenden Werk Inhalte finden, die das Urheberrecht verletzen, bitten wir Sie uns zu kontaktieren.

Dieses Werk ist nicht im Auftrag einer Hochschule entstanden. Es ist daher nicht Gegenstand der Beauftragung (Werkvertrag oder Dienstvertrag) einer Hochschule. Es unterliegt den gleichen Urheberrechts-/Werknutzungsrechten wie ein Buch. Alle Werknutzungsrechte liegen beim Verlag Complexity-Research Forschung, Lehre, Verlag, Wien. Die Verbreitung im Rahmen der auf der Titelfolie genannten Lehrveranstaltung durch Guido Strunk in gedruckter oder elektronischer Form ist vom Verlag gestattet.

Mit wenigen Ausnahmen – siehe unten unter Quellennachweise – sind sämtliche Inhalte (Texte, Grafiken, Design, Gestaltung, Zusammenstellung der Inhalte) der vorliegenden Unterlagen – und auch die Zusammenstellung der Unterlagen – Zitate – also Übernahmen aus bereits existierenden Werken, Foliensammlungen etc. Wie bei Zitaten üblich, bleiben alle Rechte bei den jeweiligen Rechteinhaber*innen, sie gehen durch die Verwendung in der Lehrveranstaltung nicht auf andere Personen, Organisationen, Körperschaften etc. über.

Quellennachweise

Die Folien enthalten zum Teil bereits Angaben zu Quellen. Sind dort Kurzverweise zu finden, werden diese im Literaturverzeichnis ergänzt. Quellennachweise für Folien, die auf der Folie selbst keine weiteren Angaben enthalten, sind im folgenden Verzeichnis zu finden. Wiederholen sich Folien oder deren Inhalte, werden diese nur beim ersten Auftreten hier aufgelistet.

Folie	Quelle
1	Strunk, 2021
3	Grafik aus: Strunk, 2019
8	Complexity-Research Verlag, Wien
11	Kieser & Ebers, 2019
12-15	Kieser & Ebers, 2019; Smith, 2005/1776; Weber, 1985/1922; Taylor, 1977; Ford & Crowther, 1922; Mayo, 1933
16	Senge, 1996
18-19	Google 2016-2024
23-26	Strunk et al., 2022a
27-28	FMEA KONKRET – Ihr Fachmagazin zum Thema FMEA (https://www.fmea-konkret.de/)
31	Malik, 2014
32-34	Complexity-Research Verlag, Wien
36	Vester, 1999; Senge, 1996; Prigogine, 1995; Haken, 1977; Strunk, 2019, 2021, Strunk & Schiepek, 2006, Strunk, 2024
34-42	Complexity-Research Verlag, Wien
37-79	Complexity-Research Verlag, Wien; Strunk, 2021; Strunk & Schiepek, 2014; Strunk & Schiepek, 2006, 2013, Strunk, 2024
62-75	Complexity-Research Verlag, Wien
80	Fama, 1970
81-87	Complexity-Research Verlag, Wien; Strunk, 2019
88	Malkiel, 1973; Grafik rechts: Complexity-Research Verlag, Wien basierend auf Lo, 2004; Shiller, 2003
89-94	Complexity-Research Verlag, Wien
95	3-D Simulation: Complexity-Research Verlag, Wien; Foto rechts: ARD (2015). Wetter vor acht. Das Wetter vom 11.12.2015.
96-127	Complexity-Research Verlag, Wien; Strunk, 2021; Strunk & Schiepek, 2006, 2013
128	Victor Schmidt & Söhne, eine Marke der Josef Manner & Comp. AG.
128-131	Complexity-Research Verlag, Wien in Zusammenarbeit bzw. mit freundlicher Genehmigung von Johannes Steyrer.
134-140	Complexity-Research Verlag, Wien in Zusammenarbeit bzw. mit freundlicher Genehmigung von Johannes Steyrer.

141 Complexity-Research Verlag.
142 Schulz von Thun, 1989
143-144 Complexity-Research Verlag.
145-146 Paul Watzlawick. Foto, 1994. Die Presse/Michaela Seidler. (<https://www.aeiou.at/aeiou.encyclop.w/w222383.htm>)
147-154 Complexity-Research Verlag.
155 Video, Animation: Complexity-Research Verlag.
156 Buchcover: Wiener, 1965/1948, Grafik: Strunk & Schiepek, 2006, 2013
157 Strunk & Schiepek, 2006, 2013; Richter, 1989; Schwarz&Weiß-Scan eines gemeinfreien Bildes durch Guido Strunk
158 Strunk & Schiepek, 2006, 2013; Richter, 1989; Schwarz&Weiß-Scan eines gemeinfreien Bildes durch Guido Strunk
159-170 Complexity-Research Verlag, Wien in Zusammenarbeit bzw. mit freundlicher Genehmigung von Johannes Steyrer.
171-173 Strunk & Schiepek, 2014, Strunk, 2021
174-190 Complexity-Research Verlag.
192-251 Complexity-Research Verlag, Wien in Zusammenarbeit bzw. mit freundlicher Genehmigung von Johannes Steyrer.
252 Video, Animation: Complexity-Research Verlag.
253 Tauben Berger, möglicherweise Frankfurter Rundschau
254-255 1.-11. nach Senge (1996), 12. von Foerster, 1985, 13. in Anlehnung an: Löser, 1993.
256-349 Complexity-Research Verlag. Bzw. oben bereits angegeben.
350-354 Strunk, 2019, 2021 [ENREF 18](#)
355 Strunk et al., 2022b
356-359 Complexity-Research Verlag. Bzw. oben bereits angegeben.
360 Strunk, 2023
361-370 Complexity-Research Verlag. Bzw. oben bereits angegeben.
371-372 Strunk, 2021
373 Vester, 1999
374-381 Strunk, 2021

Literatur

- Fama, E. F. (1970) Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25, 383-417
- Ford, H. & Crowther, S. (1922) *My life and work*. New York: Doubleday, Page & Company
- Haken, H. (1977) *Synergetics. An Introduction. Nonequilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry and Biology*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer
- Kieser, A. & Ebers, M. (2019) *Organisationstheorien*. Stuttgart: Kohlhammer
- Lo, A. W. (2004) The Adaptive Markets Hypothesis. Market efficiency from an evolutionary perspective. *The Journal of Portfolio Management*, (30th Anniversary Issue 2004), 15-29
- Löser, R. (1993) Die fraktale Fabrik- Produktionskonzept für eine ungewisse Zukunft. In: Breuer, R. (Hrsg.) *Der Flügelschlag des Schmetterlings. Ein neues Weltbild durch die Chaosforschung*. Herne: Heitkamp Edition, S. 155-180
- Malik, F. (2014) *Führen Leisten Leben - Wirksames Management für eine neue Welt*. Frankfurt a.M.: Campus Verlag
- Malkiel, B. G. (1973) *A random walk down wall street*. New York: W. W. Norton
- Mayo, E. (1933) The Hawthorne experiment. Western electric company. *Classics of organization theory*, 2016, 134-141
- Prigogine, I. (1995) *Die Gesetze des Chaos*. Frankfurt am Main: Insel Taschenbuch
- Richter, S. (1989) *Wunderbares Menschenwerk. Aus der Geschichte der mechanischen Automaten*. Leipzig: Edition Leipzig
- Schulz von Thun, F. (1989) *Miteinander Reden 2. Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Differentielle Psychologie der Kommunikation*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt
- Senge, P. M. (1996) *Die fünfte Disziplin*. Stuttgart: Klett-Cotta
- Shiller, R. J. (2003) From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. *The Journal of Economic Perspectives*, 17 (1), 83-104
- Smith, A. (2005/1776) *Untersuchung über Wesen und Ursachen des Reichtums der Völker (eng. Org. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations)*. Tübingen: UTB, Mohr Siebeck
- Strunk, G. (2019) *Leben wir in einer immer komplexer werdenden Welt? Methoden der Komplexitätsmessung für die Wirtschaftswissenschaft*. Wien: Complexity-Research
- Strunk, G. (2021) *Free Hugs. Komplexität verstehen und nutzen*. Wien: Complexity-Research
- Strunk, G. (2023) Die Potentiale von Chaos nutzen. *Managementkompass*, (1), 30-31
- Strunk, G. (2024) *Systemische Psychologie: Grundlagen einer allgemeinen Systemtheorie der Psychologie*. Wien: Complexity-Research
- Strunk, G. & Schiepek, G. (2006) *Systemische Psychologie. Eine Einführung in die komplexen Grundlagen menschlichen Verhaltens*. München: Spektrum Akademischer Verlag
- Strunk, G. & Schiepek, G. (2013) *Systemische Psychologie. Eine Einführung in die komplexen Grundlagen menschlichen Verhaltens*. München: Spektrum Akademischer Verlag

- Strunk, G. & Schiepek, G. (2014) *Therapeutisches Chaos. Eine Einführung in die Welt der Chaostheorie und der Komplexitätswissenschaften*. Göttingen: Hogrefe
- Strunk, G., Hausner, M., Poimer, A. M. & Selinger, M. (2022a) Ambiguität der VUKA-Welt. *Zeitschrift für systemische Therapie und Beratung*, 40 (3), 91-98
- Strunk, G., Wagner, L., Dunkel-Grimus, A. & Payr-Praschak, S. (2022b) *Wenn es nicht komplex wäre, bräuchte es kein Management: Arbeits- & Tagebuch zum Management in einer immer komplexer werdenden Welt*. Wien: Complexity-Research
- Taylor, F. W. (1977) *Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung. (Erstausgabe 1913)*. Weinheim: Beltz
- Vester, F. (1999) *Die Kunst vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt
- von Foerster, H. (1985) Kybernetik einer Erkenntnistheorie (Vortrag, 1973). In: von Foerster, H. (Hrsg.) *Sicht und Einsicht. Versuche zur operativen Erkenntnistheorie*. Braunschweig: Vieweg Verlag, S. 65-79
- Weber, M. (1985/1922) *Wirtschaft und Gesellschaft: Grundriss der verstehenden Soziologie. 5. Auflage (1. Auflage, 1922)*. Tübingen: Mohr
- Wiener, N. (1965/1948) *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine (2nd Edition)*. Cambridge: MIT Press

Guido Strunk
Technische Universität Dortmund, Deutschland
Complexity-Research Wien, Österreich
FH Campus Wien, Österreich

Free Hugs

Komplexität verstehen und nutzen

ISBN 978-3-903291-01-0

© 2021, Complexity-Research, Forschung & Lehre, Verlag, Wien
1050 Wien, Schönbrunner Str. 32 / 20, www.complexity-research.com

Druck: Books on Demand GmbH, 22848 Norderstedt, In de Tarpen 42

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Das vorliegende Buch wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch erfolgen alle Angaben ohne Gewähr. Weder Autor noch Verlag können für eventuelle Nachteile oder Schäden, die aus den im Buch vorliegenden Informationen resultieren, eine Haftung übernehmen.

Umschlaggestaltung: Sofie Strunk

Inhaltsverzeichnis

Free Hugs.....	1
1 Einleitung	7
2 Eine Landkarte für die Komplexität	9
3 Verstärken, Regulieren und Mischen.....	23
3.1 Was Systeme sind und wie man ihr Verhalten erfasst	23
3.2 Geschichten als lineale Ereignisabfolgen.....	31
3.3 Teuflische Explosivität in Verstärkungsschleifen.....	34
3.4 Regelkreise: Systeme, in denen sich die Kräfte von selbst ausgleichen.....	40
3.5 Wenn das Vorzeichen wechselt – nichtlineares Feedback	48
3.6 Von schnellen und langsamen Prozessen	52
3.7 Ist das Ganze die Summe seiner Teile?	54
3.8 Systemdenken – Denken in Zusammenhängen	55
3.8.1 Häufige Probleme in komplizierten Systemen – Archetypen.....	57
3.8.2 Der Papiercomputer als einfaches Instrument der Machtanalyse.....	63
3.9 Nun wird es komplex	72
3.9.1 Voraussetzungen für das Auftreten von Komplexität.....	83
3.9.2 Die Bedeutung von Chaos.....	89
4 Merkmale des Komplexen.....	93
4.1 Muster des Lebendigen	93
4.2 Organisierte Komplexität in Raum und Zeit	101
4.2.1 Komplexität als Eigenschaft einer Dynamik	101
4.2.2 Die fraktale Struktur komplexer Prozesse	113
4.3 Komplexität, Schmetterlingseffekt und fehlende Periodik.....	122
4.4 Change-Prozesse	127
5 Lernende Organisation und Change als Phasenübergang	131
5.1 Synergetik – Theorie des Phasenübergangs	131
5.2 Management des Komplexen ist die Kunst des Stabilitätsmanagements.....	143
5.3 Ein Prozessmodell des Change-Managements.....	159

5.3.1	Vor dem Phasenübergang: Umgang mit der Stabilität problematischer Attraktoren.....	163
5.3.2	Während des Phasenüberganges: Destabilisierung, kritische Fluktuationen und kritisches Langsamerwerden	166
5.3.3	Nach dem Phasenübergang: Restabilisierung neuer Attraktoren	168
6	Schon Schluss?.....	171
7	Literatur	173
8	Sachregister	183

Dieses Buch basiert auf Lehrveranstaltungen die ich über den Nutzen der Systemtheorie seit über 20 Jahren abhalte. Als Psychologe unterrichtete ich in der Psychotherapie- und Beratungsforschung die Grundlagen einer von mir begründeten Systemischen Psychologie. Zudem unterrichtete ich als Privatdozent Betriebswirtschaftslehre und Managementforschung sowie -praxis. Dabei beziehe ich mich ebenfalls auf die Systemische Psychologie, also die Anwendung der Komplexitäts- und Chaosforschung für Psychologie und Management. Einige Abbildungen und Texte dieses Buches verwende ich daher seit Jahren in den verschiedenen Kontexten. Sie sind für den Bereich der Psychotherapie- und Beratungsforschung zum Teil bereits als Buch erschienen in: Guido Strunk & Günter Schiepek (2014) *Therapeutisches Chaos. Eine Einführung in die Welt der Chaostheorie und der Komplexitätswissenschaften*. Hogrefe, Göttingen.

1 Einleitung

Dieses Buch handelt vom Chaos, von den Abgründen der Komplexität, aber auch von ihrer Schönheit, Vielgestaltigkeit und Wandlungsfähigkeit. Es will die Grenzen der Vorhersehbarkeit, der gezielten Plan- und Beeinflussbarkeit durch das Management ausloten und zeigen, wie sich gerade an diesen Grenzen neue Möglichkeiten für den Umgang mit dem Komplexen eröffnen.

Ausgangspunkt der Reise ins Chaos ist zunächst der Versuch einer Begriffsbestimmung. Was ist eigentlich mit *Komplexität* gemeint? Im Sommer 2020 findet sich die Behauptung, dass wir es in verschiedenen Lebensbereichen mit einer zunehmenden Komplexität zu tun haben, über 129.000 Mal im deutschsprachigen Internet. Die englische Übersetzung der wortexakten Suche nach „zunehmend komplexer“ („*increasingly complex*“) liefert sogar über 6,7 Millionen Suchergebnisse. Die Gesamtzahl der Webseiten, die eine zunehmende Komplexität konstatieren, hat sich in den letzten Jahren immer wieder vervielfacht und der Komplexitätsbegriff scheint eines der zentralen Modeworte der letzten Jahre zu sein. Unter den Treffern finden sich unterschiedliche Arten von Texten, darunter politische Reden, Warnungen vor der Überforderung des Individuums, wissenschaftliche Artikel und populistische Meinungsäußerungen, Rechtfertigungen für Wirtschaftskrisen, Bankenrettung und Corona-Maßnahmen, Gründe für Burnout und Zivilisationskrankheiten und so weiter.

Doch trotz der Allgegenwart der in Medien, Wissenschaft und Alltag an die Wand gemalten Komplexität und der damit verbundenen Bedrohungsszenarien wird nur selten deutlich, was damit eigentlich gemeint ist. Zwar ist durchaus ein gewisser Konsens feststellbar: „Komplexität“ wird in der Regel als Gegenteil von „einfach“ gebraucht und meint häufig eine Überforderung durch die Vielfalt bzw. Vielgestaltigkeit eines Problems. Genauere Begriffsbestimmungen sind jedoch selten.

Das hat seinen Grund. Denn das Wesen der Komplexität ist – man kann es kaum anders sagen – komplex. Versucht man Komplexität mit einfachen Mitteln zu fassen, verschwindet sie und löst sich als Scheinproblem in Wohlgefallen auf. Sinngemäß hat das z. B. der große Mathematiker Pierre-Simon Marquis de Laplace getan (1749–1827; sein Name ist zusammen mit dem anderer Wissenschaftler auf dem Fries des Eiffelturms verewigt). De Laplace (1766/1814) geht davon aus, dass alles im Universum nach Naturgesetzen abläuft. Es spielt keine Rolle, ob wir diese Gesetze kennen – es genügt, dass sie gelten. Und wenn sie gelten, dann geschieht nichts wirklich Zufälliges und auch nichts wirklich Komplexes in der Welt. Alles wäre zumindest prinzipiell verstehbar, da nicht beliebig, sondern auf Regeln beruhend. Die Wissenschaft strebt an, diese Regeln zu ergründen, und in dem Maße, in dem ihr das gelingt, kann sie die Welt in ihrer inneren Ordnung verstehen. Staunen wir heute noch über ein überwältigend „komplexes“ Problem, kann sich dieses morgen schon als einfach und banal heraus-

3.8.2 Der Papiercomputer als einfaches Instrument der Machtanalyse

Frederik Vester hat sich um die Verbreitung des vernetzten Denkens als einer neuen Sicht auf die Welt verdient gemacht (z. B. Vester 1999). Mit zahlreichen innovativen Ideen hat er verdeutlicht, dass wir in Systemen leben und handeln und uns nur unzureichend darin zurechtfinden, wenn wir nicht lernen, Wechselwirkungsgefüge besser zu verstehen. Die von ihm publizierten Fensterbilderbücher vermitteln bereits in Kindergarten und Grundschule ein Verständnis für das Zusammenwirken in großen Systemen, etwa im Ökosystem des Waldes (Vester 1986). Fensterbilderbücher zeigen, welche Variablen an einem System beteiligt sind, indem Seite für Seite neue Elemente sichtbar werden und in den Gesamtzusammenhang eingeordnet werden. Den Namen verdanken sie der Tatsache, dass jede Seite ein weiteres Fenster enthält, durch das man mehr vom Gesamtsystem auf der letzten Seite des Buches sehen kann. Schritt für Schritt wird mehr aufgedeckt. Ebenfalls von Vester stammt „Ökolopoly“ (oder neuer „Ecopolicy“), ein Computersimulationsspiel, bei dem es darum geht, ein Land zu regieren. Eindrücklich kann man dabei erleben, wie schwer es ist, in einem vernetzten System die Übersicht zu behalten. Zahlreiche der bereits beschriebenen Prinzipien im Umgang mit komplizierten Systemen können dabei „praktisch“ erprobt werden.

Die Grundlage für Fensterbilderbücher und Computersimulationen bilden spezielle als Papiercomputer bezeichnete Matrizen (Abbildung 15). Diese Papiercomputer (auch Sensitivitätsmodelle genannt) erlauben eine systematische Abbildung der Machtstrukturen in Systemen. Nach einer Sammlung von möglicherweise relevanten Systemelementen, etwa zusammen mit den Teammitgliedern einer Arbeitsgruppe, werden diese in einer Matrix aufeinander bezogen.

Gefragt ist jeweils, wie stark ein Element in einer Zeile der Matrix die Elemente in den Spalten beeinflusst. Das mag zunächst kompliziert klingen, kann aber doch sehr schnell verstanden werden und wurde schon erfolgreich mit Grundschulkindern durchgespielt (Strunk 1996). Alle nur möglichen Wechselwirkungen zwischen den Variablen werden durch die Matrix übersichtlich abgearbeitet.

Für die Stärke des Einflusses kann eine Ratingskala verwendet werden. In Forschungsprojekten können auch Korrelationen oder Zählungen, z. B. der Kontakte zwischen den Elementen pro Zeiteinheit, herangezogen werden. Die wiederholte Durchführung eines Papiercomputers kann zeigen, wie sich ein System im Verlauf der Zeit verändert. Dazu sind auch spezielle Rechenvorschriften entwickelt worden (vgl. Manteufel & Schiepek 1998, Anhang B). Auch Mittelwerte über Teams oder der Vergleich von Einschätzungen unterschiedlicher Teammitglieder können hilfreich sein. So lassen sich Sichtweisen vergleichen oder Zielszenarien entwerfen.

Wirkung von ↓ auf →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	AS	Quo.
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
PS																	
Pro.																	

0	keine Einwirkung	AS	Aktivitätssumme
1	schwache Einwirkung	Quo.	Quotient: AS/PS
2	mittlere Einwirkung	PS	Passivitätssumme
3	starke Einwirkung	Pro.	Produkt AS x PS

1. **Aktives Element (höchste Quo.-Zahl):** Dieses Element beeinflusst alle anderen am stärksten, wird aber von ihnen am schwächsten beeinflusst.
2. **Passives Element (niedrigste Quo.-Zahl):** Dieses Element beeinflusst die anderen Variablen am schwächsten, wird aber selbst am stärksten beeinflusst.
3. **Kritisches Element (höchste Pro.-Zahl):** Dieses Element beeinflusst die übrigen Elemente stark und wird gleichzeitig auch stark von ihnen beeinflusst. Es ist daher tief in das System eingebunden.
4. **Ruhendes oder pufferndes Element (niedrigste Pro.-Zahl):** Dieses Element beeinflusst die übrigen nur schwach und wird von ihnen nur schwach beeinflusst. Es steht am Rande des Systems und ist wenig eingebunden.

Abbildung 15: Vorlage für den Papiercomputer

Die Vorlage enthält alle Informationen und Anweisungen, die für die Durchführung eines Papiercomputers wichtig sind.

Am Wiener Institut für Ehe- und Familientherapie wurden mithilfe des Papiercomputers Helferkonferenzen vorbereitet. Mitunter waren an einem großen Klienten-Helfer-System viele Familienmitglieder und zahlreiche Helferinnen und Helfer beteiligt. Konferenzen mit 10 bis 20 Personen waren keine Seltenheit. Der Papiercomputer wurde mit den Namen und Rollen der beteiligten Personen versehen und jede wurde gebeten einzuschätzen, wer mit wem wie viel zu tun hat. Die Gespräche konnten nach dieser Vorbereitung und einer entsprechenden Auswertung der Matrizen gut strukturiert geführt werden. Diese Konferenzen mit Papiercomputerunterstützung wurden konzipiert, da sich bei der Aktenanalyse von Langzeitbetreuungsfällen der Jugendwohlfahrt gezeigt hatte, dass gerade in Krisensituationen Helfersysteme dazu tendieren, nur mehr untereinander zu kommunizieren, wobei die Familien aus dem Blick geraten (Friedlmayer et al. 2000). Auch dieser Befund wurde mit dem Papiercomputer ermittelt. Ähnliches hatten Manteufel und Schiepek (1998) in Systemspielen (das sind realitätsnahe Planspiele mit einer größeren Zahl von Personen) beobachtet: Unter Druck oder Stressbedingungen produzieren diese Systeme offenbar ein Muster, das man von überforderten Managerinnen und Managern kennt – sie beschäftigen sich vorwiegend mit sich selbst und nicht mehr mit ihren Kundinnen und Kunden.

Zurück zum Papiercomputer: Vester schlägt vor, die Beeinflussungsratings zeilen- und spaltenweise zu addieren und dann durch Multiplikation und Division miteinander zu verknüpfen. Dies kann in fünf Arbeitsschritten erfolgen (Strunk 1996):

1. *Auswahl der Systemelemente.* Zwischen fünf und zehn sind ideal. Mehr sind etwas unhandlich und weniger sind unspannend. Mit etwas Übung gelingt es bereits bei der Variablenauswahl, Fallstricke zu umgehen, die sich z. B. ergeben, wenn Variablen aufgenommen werden, die per definitionem kaum beeinflusst werden können (z. B. das Wetter).
2. *Übertragen der Elemente in den Papiercomputer.*
3. *Einschätzung der Beeinflussung.* Ein zeilenweises Vorgehen ist hilfreich. Wie beeinflusst die Variable, die die Zeile bezeichnet, die in den Spalten angeführten Variablen? Dabei gilt, dass sich Variablen auch selbst beeinflussen können (Autokatalyse), die Diagonale also ebenfalls eingeschätzt werden kann (Vester klammert die Diagonale im Gegensatz dazu explizit aus). Auch gilt zu beachten, dass der Einfluss von A auf B umgekehrt (von B auf A) nicht in identischer Weise vorliegen muss.
4. *Auswertung.* Die Zeilensummen heißen Aktivitätssummen (AS), die Spaltensummen Passivitätssummen (PS). Das Produkt (Pro) aus AS und PS eines Elements zeigt die Stärke der Einbindung eines Elements in das System. Der

Quotient ($Quo = AS / PS$) zeigt die Nettoaktivität eines Elements an. Zur Berechnung wird ein Taschenrechner benötigt. Eine Matrize kann aber auch schnell in einer Tabellenkalkulation erstellt werden (eine Software findet sich auf *complexity-research.com*).

5. *Darstellung.* Neben den Berechnungen lassen sich aus den ausgefüllten Matrizen leicht grafische Systemmodelle zeichnerisch erstellen. Gruppirt man die Elemente um das kritische Element, kommt es beim Pfeile-Zeichnen nicht so schnell zu Überschneidungen. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit können Pfeile mit niedrigen Ratings in der Abbildung weggelassen werden.

Mithilfe dieses recht einfachen Verfahrens können vier Typen von Schlüsselementen eines Systems identifiziert werden, die als aktives, passives, kritisches und ruhendes Element bezeichnet werden (Vester 1991/1976) (Abbildung 15). Jeweils der höchste und geringste Wert der Produkt-Zeilen und der Quotienten-Spalten markiert die vier Elemente.

- Das *aktive Element* (höchster Quotient) des Systems beeinflusst alle anderen Elemente am stärksten, während es selbst kaum von den anderen beeinflusst wird. Dieses Element zieht einsam die Fäden im System. Es ist das machtvollste Element und trägt die meiste Verantwortung. Es entzieht sich weitgehend der Beeinflussung durch andere Elemente, was nicht heißt, dass es absolut am mächtigsten sein muss. Nur im Vergleich dazu, dass andere auf dieses Element wenig Einfluss haben, erscheint es besonders machtvoll. Es kann an der formalen Struktur des Systems liegen, dass ein Element viel Macht bekommt und dabei kaum beeinflusst wird, es kann aber auch dessen „Intention“ sein, sich von Beeinflussungen frei zu halten und selbst kräftig mitzumischen.
- Das *passive Element* (geringster Quotient) wird von allen anderen Elementen am stärksten beeinflusst, im Vergleich zu seiner eigenen geringen Einflussnahme auf das System. Dieses Element ist weitgehend fremdbestimmt. Es ist das Element, das am wenigsten Verantwortung trägt, von allen anderen aber am meisten beeinflusst wird. Das heißt nicht, dass das Element absolut die meiste Beeinflussung von außen erfährt; nur im Vergleich zu seiner geringen eigenen Einflussnahme erscheint es als passiver Zielpunkt, auf den sich viele Einflüsse richten. Auch hier kann es an der formalen Struktur des Systems liegen, dass ein Element Fokus vieler Einflüsse wird, aber selbst ohne Einflussmöglichkeit bleibt.

- Das *kritische Element* (höchstes Produkt) beeinflusst stark und wird auch stark beeinflusst. Es steht mitten im Geschehen. Es ist die Schalt- und Umschaltzentrale des Systems. Es steht im Dilemma, viel Einfluss zu besitzen, aber selbst stark von anderen abhängig zu sein. Seine Einflussnahme ist nicht so autonom und machtvoll wie die des aktiven Elements. Auch kann es sich nicht passiv zurückziehen und die anderen machen lassen. Es ist auf der einen Seite Tonangeber aber auf der anderen Spielball des Systems. Natürlich muss man auch hier unterscheiden, ob die formale Struktur des Systems ein Element in die Rolle eines kritischen Elements zwingt oder ob es aus eigenem Antrieb eine Rolle wählt, die mitten im Geschehen steht.
- Das *ruhende oder puffernde Element* steht am Rande des Systems. Im Vergleich zu den anderen Elementen wird es wenig beeinflusst und beeinflusst selbst wenig. Es ist weder aktiv beteiligt noch passiv eingebunden. Es scheint im System fast keine Rolle zu spielen und fällt wenig auf. Seine Aktivitäten haben im System kaum Einfluss, dafür wird es vom System auch in Ruhe gelassen. Möglicherweise handelt es sich um ein Element, das gar nicht wirklich zum System gehört. Es kann daher sinnvoll sein, die Auswertung ohne das Element noch einmal zu wiederholen. Das ruhende oder puffernde Element ist zwar wenig eingebunden, aber genau das kann eine wichtige, bremsende und das System beruhigende Rolle bedeuten. Hier muss im Einzelfall geschaut werden, denn es wäre zu einfach, das Element als randständig nicht weiter zu beachten.

Wenn eine Matrix ausgefüllt wird und dabei nicht alle Beeinflussungsratings (Zellen) das gleiche Gewicht erhalten, kommt es zwangsläufig zur Identifikation der vier genannten Schlüsselemente. Unter Umständen kann ein Element aber gleichzeitig zwei Schlüsselpositionen einnehmen. Bestimmte Kombinationen sind dabei möglich, andere nicht. Aktive und passive Elemente schließen sich gegenseitig aus, d. h., dass nur zwei verschiedene Elemente diese Positionen einnehmen können. Ebenso schließen sich das kritische und das ruhende Element gegenseitig aus. Es bleiben jedoch noch vier Kombinationen, die gleichzeitig auftreten können. Man sollte bei der Interpretation bedenken, dass sich die Schlüsselemente aus dem Vergleich mit den anderen Elementen ergeben. Ist ein Element zugleich kritisch und aktiv, so bedeutet das, dass alle anderen Elemente im Vergleich dazu weniger kritisch und weniger aktiv sind.

- *Das aktive Element ist gleichzeitig das ruhende.* Es ist möglich, dass ein Element zwar eine hohe Aktivität im Vergleich zu seiner Beeinflussbarkeit zeigt und damit zum aktiven Element wird. Alle anderen Elemente zeigen keine so gute Bilanz, wenn man ihren Einfluss mit ihrer Beeinflussbarkeit

vergleicht. Dennoch können alle anderen Elemente weit stärker in das Geschehen eingebunden sein. So wird das aktive Element zudem auch zum ruhenden Element. In einem Beispielfall nahm z. B. ein Schulpsychologe diese Doppelrolle ein (Strunk, 1996). Er erschien den Beurteilerinnen und Beurteilern als autonom und ungebunden. Er hatte auf viele Elemente der Schule großen Einfluss, ohne selbst viel beeinflusst zu werden. Damit wurde er zum aktiven Element, aber letztlich war er nur wenig in das System eingebunden. Er hatte nur an einem Tag der Woche Dienst in der Schule und war daher weit weniger ins System involviert als die anderen beteiligten Personen. So stand er als ruhendes Element außerhalb des eigentlichen Geschehens und war doch das aktive Element. Etwas Ähnliches wird scherzhaft gern als CHAOS bezeichnet – abgekürzt für *Chief Has Arrived On Scene*. Typische Beispiele unter dieser Überschrift zeigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die ein Problem gut bewältigen, da sie die Hintergründe aus ihrem Arbeitsalltag hinreichend kennen. Sobald aber die Führungskraft eingreift kommt es zu Schwierigkeiten. Aufgrund ihrer hierarchischen Position wird ihren Anweisungen gefolgt, auch dann, wenn die Führungskraft weniger eingebunden ist und sich im konkreten Fall gar nicht auskennen kann.

- *Das aktive Element ist gleichzeitig das kritische.* Das kritische Element ist insgesamt am stärksten in das System eingebunden. Viele Aktivitäten gehen von ihm aus, viele richten sich auf dieses Element. Wenn aber zudem der Vergleich zwischen Beeinflussung und Beeinflussbarkeit zeigt, dass das Element mehr beeinflusst als selbst Beeinflussungen ausgesetzt ist, dann kann es zugleich auch zum aktiven Element werden. Ein solches Element wird stark von außen beeinflusst und beeinflusst selbst sehr stark, wie es sich für ein kritisches Element gehört. Zudem ist sein Einfluss aber größer als seine Beeinflussbarkeit, sodass es auch als aktives Element erscheint.
- *Das passive Element ist gleichzeitig das ruhende.* Beim Vergleich von Beeinflussung durch dieses Element und seiner Beeinflussbarkeit durch andere erscheint es als passives Element. Dennoch kann es auch so weit am Rande des Systems stehen, dass es zugleich zum ruhenden Element wird.
- *Das passive Element ist gleichzeitig das kritische.* Auch ein kritisches Element mit eher passiven Anteilen ist möglich. Es steht mitten im Geschehen, wird stark beeinflusst und hat starke Beeinflussungskapazitäten (kritische Eigenschaft). Dennoch ist es im Vergleich von „Macht“ und „Ohnmacht“ weit ohnmächtiger als mächtig (passive Eigenschaft).

Fallbeispiel „Sicherheitskultur“:

Sie sind in der Personalabteilung eines großen Krankenhauses tätig und bekommen den Auftrag, die Sicherheitskultur im Krankenhaus durch Kurse und Schulungen zu erhöhen.

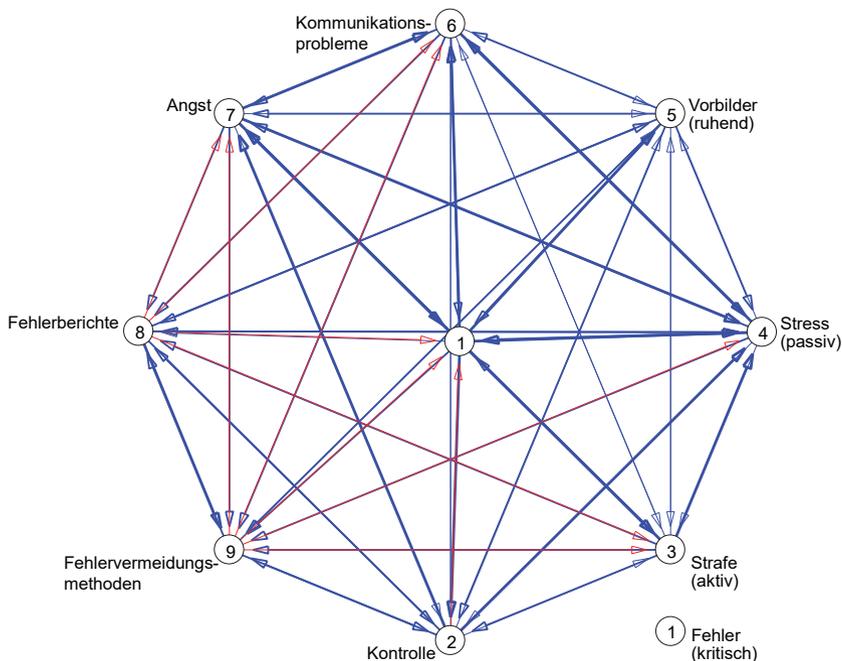
Anlass ist ein peinliches Ereignis, welches auch zu einer Schadenersatz-Klage führte. Ein Operateur hatte ein Instrument in Bauchraum einer Patientin vergessen und diese nach der OP wieder zugenäht, ohne das Instrument vorher zu entfernen. Die OP-Schwester hatte zwar vor und nach der OP die Instrumente gezählt, aber dennoch nicht gemerkt, dass etwas fehlte. Erst bei der Desinfektion ist dem technischen Dienst das Fehlen des Instruments aufgefallen. Dem technischen Assistenten war es ein Vergnügen, der OP-Schwester einen Fehler vorhalten zu können und er rief diese gleich an. Aus Furcht vor Strafe und Angst vor dem Operateur hat diese sich zunächst mit Kolleginnen besprochen und ist dann gemeinsam mit ihrer Vorgesetzten zum Operateur gegangen. Es eskalierte schnell ein Streit mit gegenseitigen Schuldzuweisungen.

Sie sollen nun durch Kurse und Schulungen die Sicherheitskultur in Ihrem Krankenhaus erhöhen und fragen sich, wo man am besten ansetzen könnte. Bei einem Brainstorming in der Personalabteilung kommt es zu einer Liste von Variablen, die wichtig sein könnten:

1. Kontrolle: Mehr Kontrolle durch Vorgesetzte.
2. Strafe: Härtere Strafen bei Fehlern.
3. Stress: Arbeitsdruck/Belastungen.
4. Vorbilder: Vorbildfunktion der Führungskräfte in Bezug auf den konstruktiven Umgang mit Fehlern.
5. Kommunikationsprobleme: Kommunikationsprobleme und Konkurrenz zwischen den Disziplinen (Medizin/Pflege/Technische Dienste).
6. Angst: Angst vor Strafe und Scham vor Gesichtsverlust.
7. Fehlerberichte: offenes Sprechen über Fehler, Missgeschicke oder mögliche Fehlerquellen, um diese demnächst zu vermeiden.
8. Fehlervermeidungsmethoden: z. B. Instrumente sollen demnächst immer von zwei Personen gezählt werden (Vier-Augen-Prinzip).

Während der Diskussion um die Variablen, die eine Rolle spielen könnten, ruft einer Ihrer Kollegen: „Das hängt doch alles mit allem zusammen. Wegen der Kommunikationsprobleme will keiner vor dem anderen Fehler zugeben. Wenn keiner über mögliche Fehler berichtet, verstärkt das nur die Kommunikationsprobleme. Da dreht sich doch alles im Kreis.“

Sie schlagen den Papiercomputer als Lösung vor ...



Wirkung von ↓ auf →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AS	Quo.
1 Fehler		3	3	3	3	3	3	1	2	21	1,24
2 Kontrolle	-1		1	3	1	1	3	2	2	14	1,00
3 Strafe	2	2		3	1	1	3	2	2	16	1,46
4 Stress	3	1	1		1	3	2	2	2	15	0,71
5 Vorbilder	2	2	1	2		2	2	2	2	15	1,36
6 Kommunikationsprobleme	2	1	1	3	1		2	2	2	14	0,82
7 Angst	3	1	1	3	1	3		2	2	16	0,84
8 Fehlerberichte	-2	2	-1	2	2	-2	-2		3	16	1,07
9 Fehlervermeidungsmethoden	-2	2	-2	-2	1	-2	-2	2		15	0,88
PS	17	14	11	21	11	17	19	15	17		
Pro.	357	196	176	315	165	238	304	240	255		

Abbildung 16: Papiercomputer zum Fallbeispiel „Sicherheitskultur“

Die Einschätzungen wurden in einem Seminar zum Gesundheitsmanagement durch Abstimmung festgelegt. Es handelt sich also um die Meinung der anwesenden Gesundheitsexpertinnen und -experten. Die negativen Zahlen werden in der Grafik rot dargestellt. Sie sind als negative Beeinflussung zu interpretieren. Die Vorzeichen werden bei der Berechnung der Schlüsselemente nicht berücksichtigt.

Anders als die oben beschriebenen Archetypen ist der Papiercomputer offen für ganz unterschiedliche Systemkonstellationen. Er gibt weder typische Strukturen noch positive oder negative Wechselwirkungen vor. Die Identifikation der vier Schlüsselemente impliziert jedoch eine eher statische, an Einfluss und Reaktivität einzelner Elemente orientierte Sichtweise. Die Dynamik des Systems tritt in den Hintergrund. Dort muss sie jedoch nicht bleiben. Der Papiercomputer kann erweitert werden: positives und negatives Feedback sowie U-Kurven oder Verzögerungen lassen sich in den Zellen der Matrix zusätzlich vermerken und einfache Simulationen können mit diesen Informationen (z. B. in einer Tabellenkalkulation) durchgeführt werden.

Auch hat es sich bewährt, aus den zentralen Ergebnissen des Papiercomputers einen auf die Beteiligten zugeschnittenen Fragebogen zu entwickeln. Dafür eignet sich die Formulierung von Zielen, die sich auf die vier Schlüsselemente beziehen, etwa das Ziel, dass das passive Element in Zukunft zu mehr Eigenaktivität angeregt werden soll. Dieser Fragebogen kann dann in der Folge zur Standortbestimmung genutzt werden. Im Idealfall können Prozessdynamiken und deren Veränderungen sich so gut nachverfolgen lassen.

Die Vorteile des Papiercomputers liegen in der systematischen Vorgehensweise, bei der Zeile für Zeile alle nur möglichen Interaktionen zwischen allen Variablen erfasst werden. Die Durchführung kann leicht auch ungeübten Personen gelingen. In verschiedenen Modellversuchen haben wir z. B. gute Erfahrungen gemacht mit vorgefertigten Listen an Variablen, aus denen man auswählen kann, um ein Problemsystem zu modellieren. Aber auch eine Kombination aus vorgegebenen und frei wählbaren Systemelementen kann leicht durchgeführt werden. Einen anderen Weg gehen die sog. idiografischen Systemmodelle (Schiepek 1986, 1991), bei denen im Rahmen eines Beratungsgespräch die erfahrenen Beraterinnen und Berater wichtig erscheinende Variablen sammeln und dann zusammen mit den Klientinnen und Klienten Systemmodelle grafisch erarbeiten (etwa an einer Flipchart-Tafel). Allerdings erfordert ein solches offenes Vorgehen auch einiges an Erfahrung und Vorwissen.

Der Schwerpunkt des Papiercomputers liegt auf der Auswertung der Einschätzungen und der ermittelten Schlüsselemente. Das Verhalten des Systems und auch die Beeinflussungsrichtungen (positives, negatives Feedback oder nichtlineare Zusammenhänge) sind hier zunächst nicht vorgesehen, lassen sich aber „nachrüsten“. Insgesamt bietet der Papiercomputer eine offenerere Perspektive an als die stark eingeschränkten Schablonen der eingangs dargestellten Archetypen. Systemmodelle können durchaus vielfältiger sein als es die Archetypen nahelegen. Beiden Methoden ist jedoch gemeinsam, dass sie das Komplexität nicht wirklich thematisieren. Die Archetypen suggerieren die Möglichkeit, Systeme durchschauen zu können. Die Beziehungen zwischen den