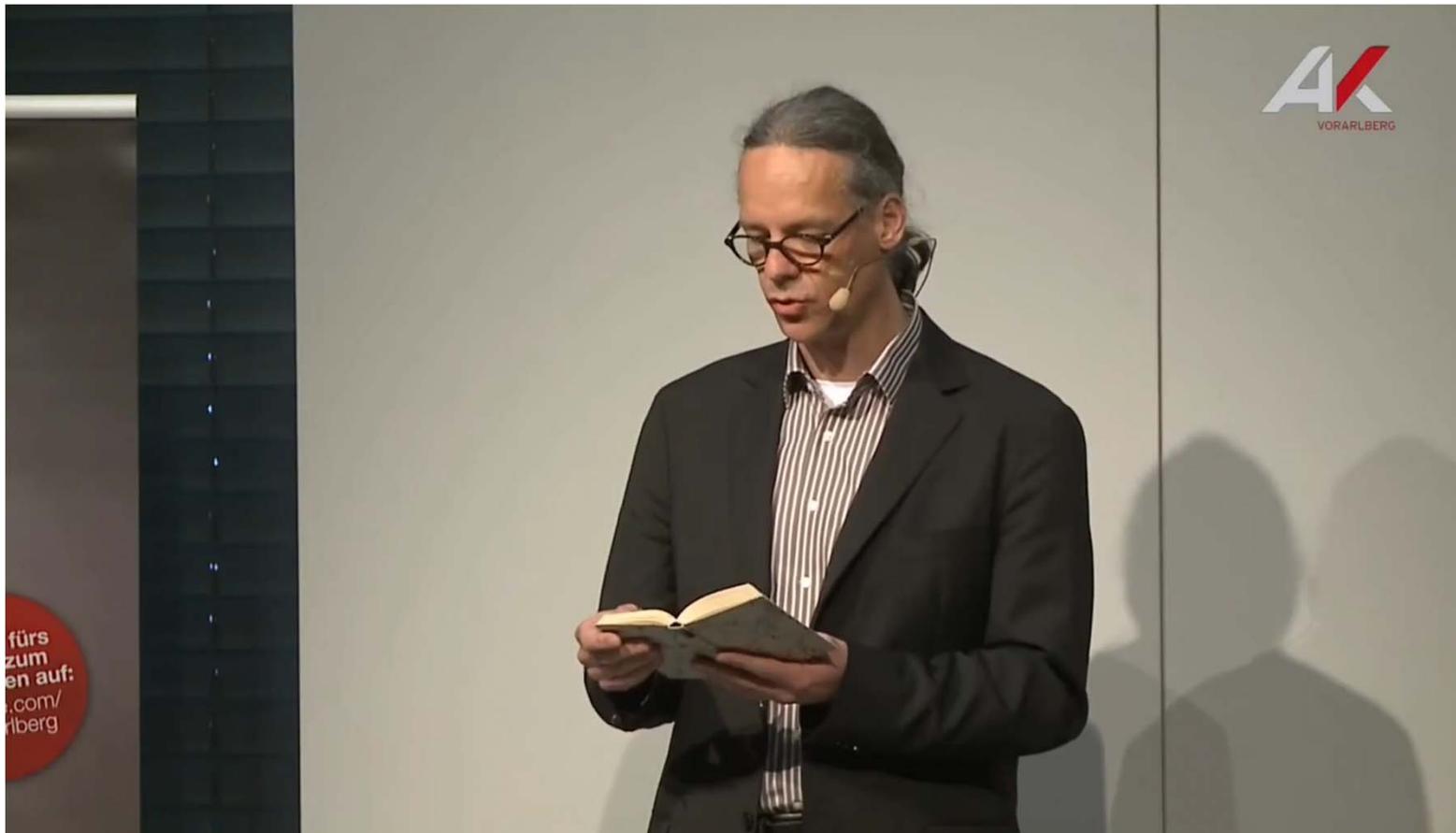


Leben wir in einer immer komplexer werdenden Welt?

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

Über mich ...



Organisatorisches, Zeitplan

- 13:00 – 14:00 Arbeit (1 h).
- 14:00 – 14:10 Pause (10 Min.).
- 14:10 – 15:10 Arbeit (1 h).
- 15:10 – 15:20 Pause (10 Min.).
- 15:20 – 16:15 Arbeit (~1 h).



Leben wir in einer immer komplexer werdenden Welt?

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 (Jänner 2022)



"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 ...

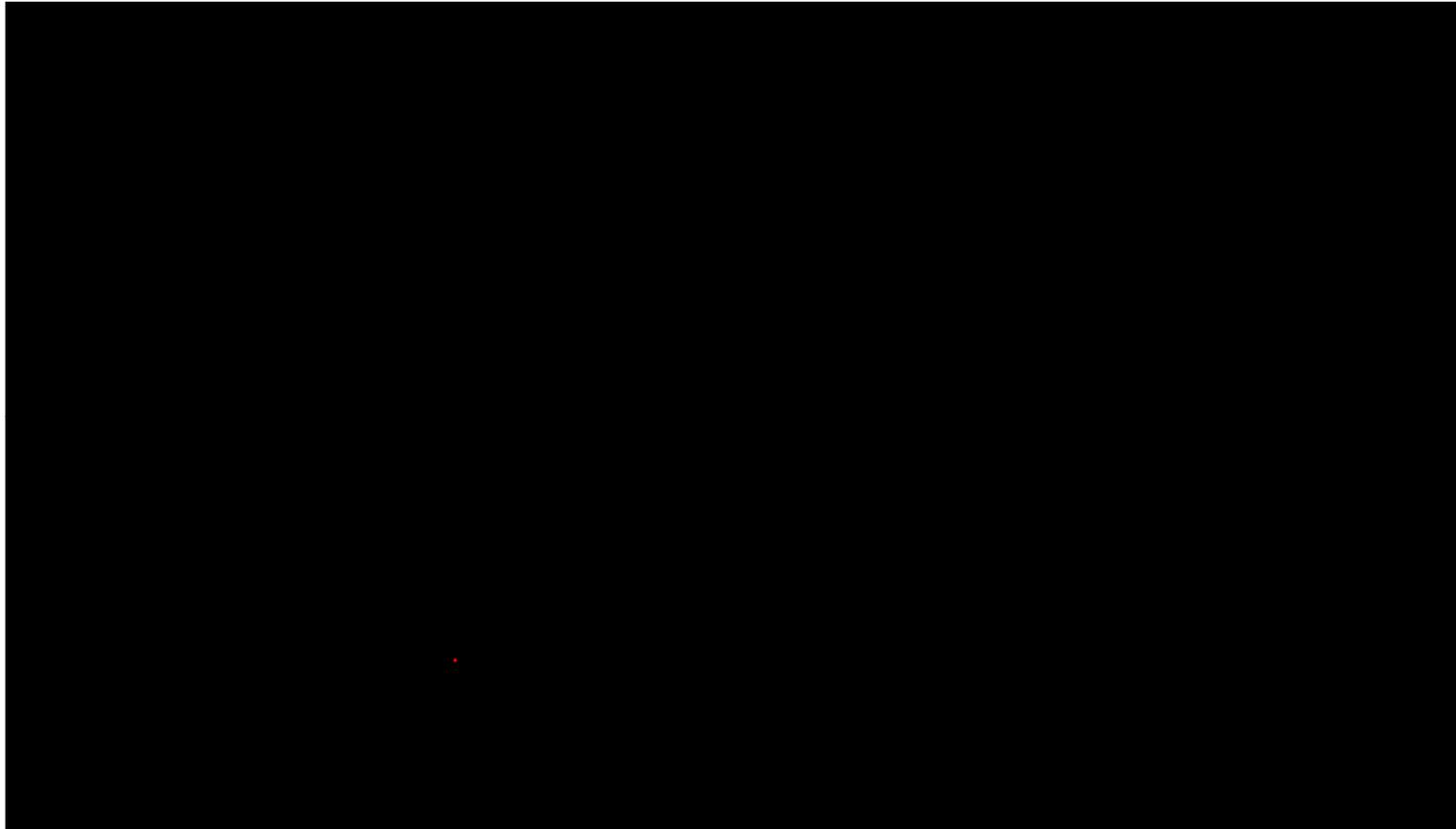
We live in an increasingly Complex and Unpredictable World!! End ...



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

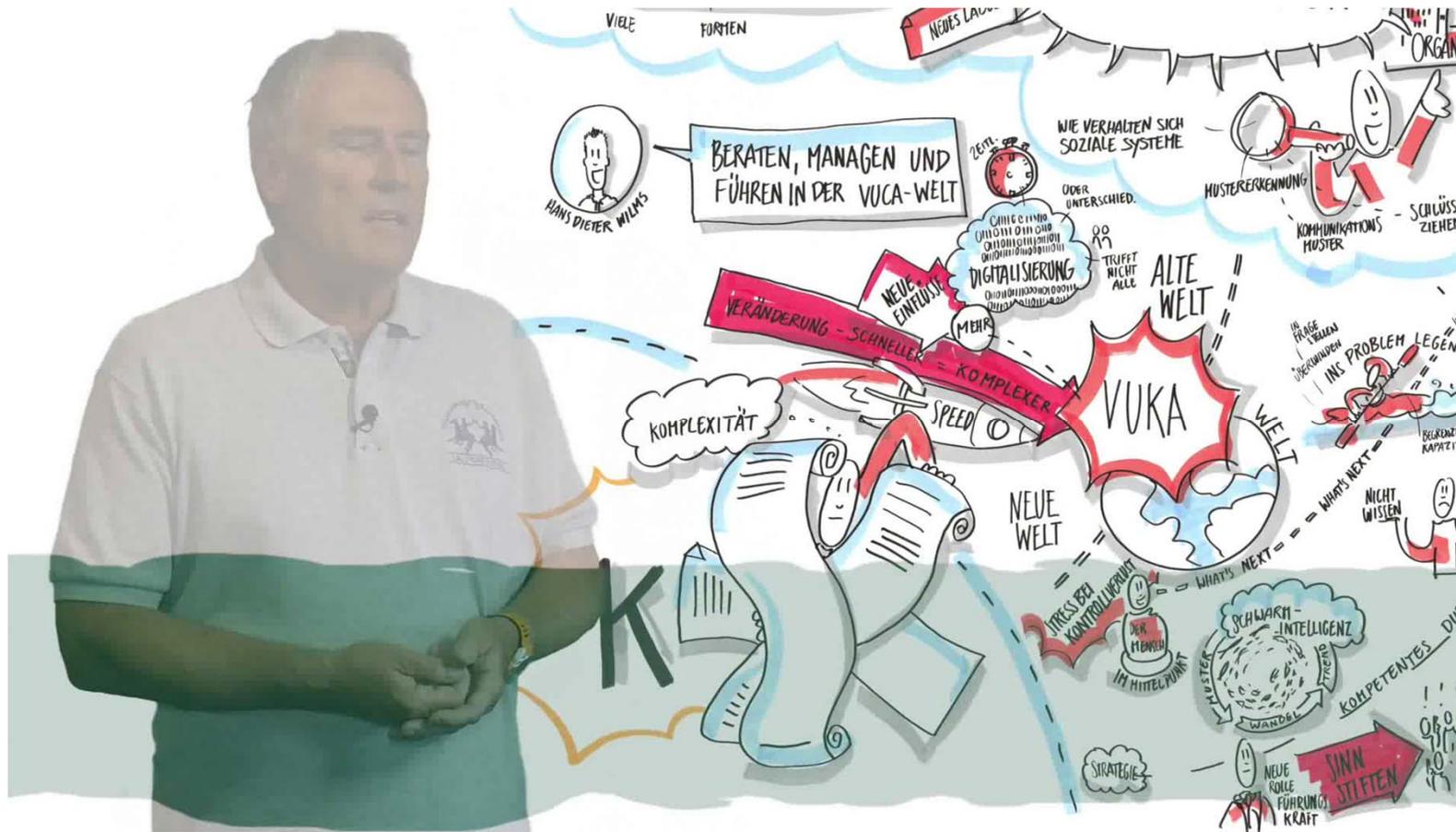
03.02.2017 - Hochgeladen von Mr. Doorn

Militärische Herausforderungen ...



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

Umgehen mit der VUKA-Welt



<https://www.youtube.com/watch?v=-4-T4ZbIKUs>

Hans Dieter Wilms: Beratung, Management und Führung in der VUCA-Welt

Komplexitätsmanagement

Strong leaders are able to handle complexity



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

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

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

- Die Mitar... Prozessop... ellen Dok...
- Anfordert... rung an d... konnten
- Verständr... bekomme... 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 (...) zum dynamischen Management von komplexen Systemen". [1] Die steigende Anzahl von vernetzten Objekten, 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

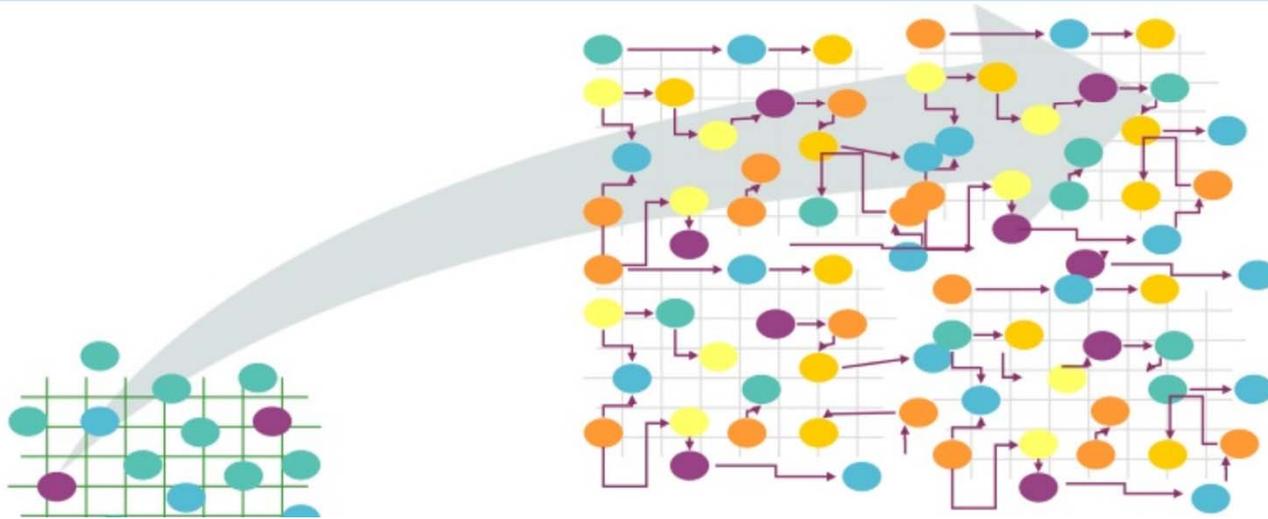


- DCA
- APIS
- DASA
- EP/G
- temic
- Bosch
- Aircabin

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



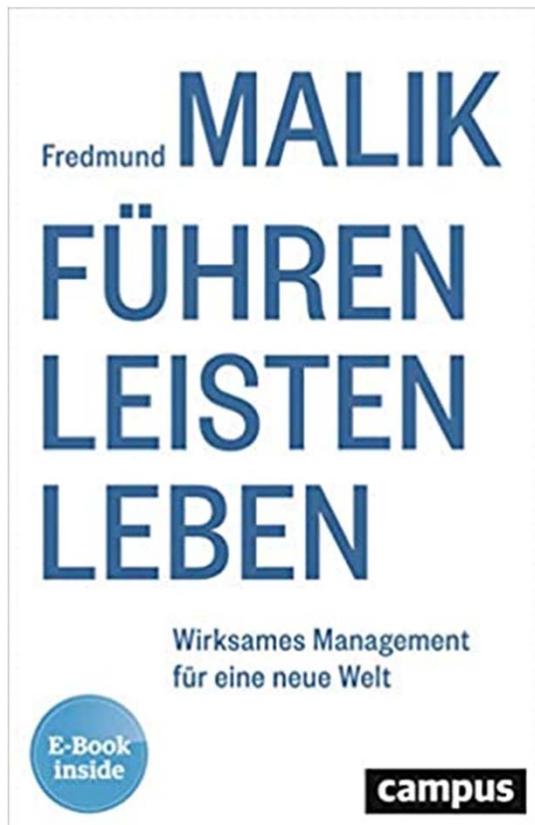
<https://www.slideshare.net/CAinc/big-data-big-picture-can-you-see-it>

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 short paragraph: 'Die Komplexitätsforschung hat großes Zukunftspotenzial© Bild: CSH'. Another paragraph states: 'Im Complexity Science Hub Vienna soll erforscht werden, wie man sinnvolles Wissen aus Big Data gewinnen kann.' At the bottom, there are social media sharing icons for Facebook, Twitter, Email, WhatsApp, YouTube, and Instagram. A quote at the very bottom reads: '"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

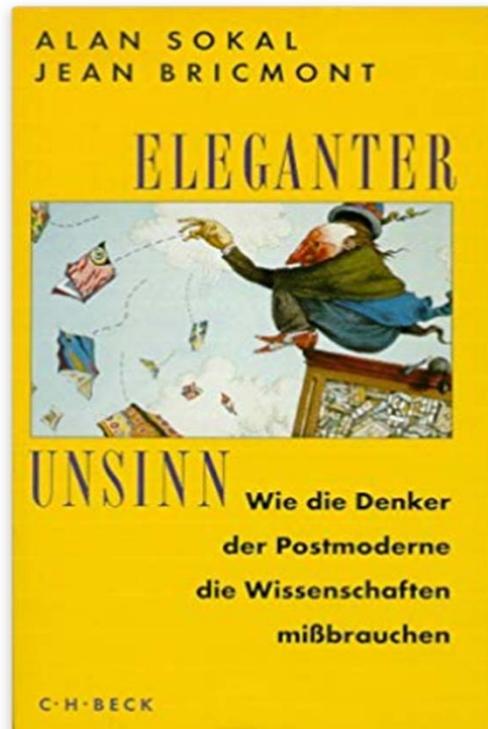


Für das Meistern der ‚Großen Transformation21‘
benötigen so gut wie alle gesellschaftlichen
Organisationen neue, komplexitätstaugliche
Managementsysteme und innovative Instrumente
[...]

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)

Eleganter Unsinn



[Many authors] holding forth at length on scientific theories about which one has, at best, an exceedingly hazy idea. The most common tactic is to use scientific (or pseudo-scientific) terminology without bothering much about what the words actually mean. (Sokal & Bricmont 1998, S. 20)

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 ...



Komplexitätsmanagement

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.



Definitionsversuch: Was ist 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.

Welches Wort macht diese
Aussage besonders interessant?

Sinn

(1) Antike (2) griechische (3) Philosophen
(4) postulieren, dass die (5) Welt
(6) prinzipiell (7) verstanden werden kann.



Landkarte des Wissens

Tohuwabohu

Derzeit noch nicht verstanden.

Ordnung

Newton: „Die Natur erfreut sich der Einfachheit.“

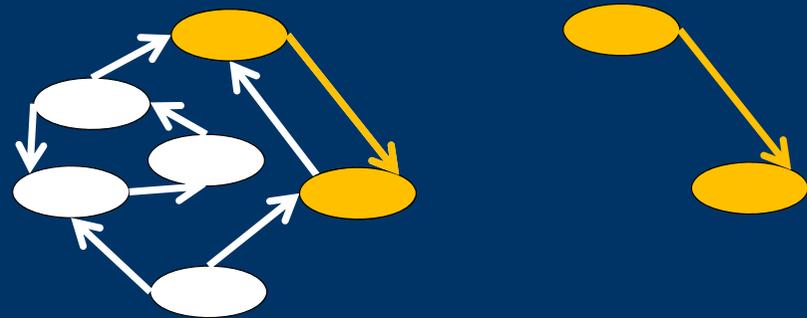


Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.

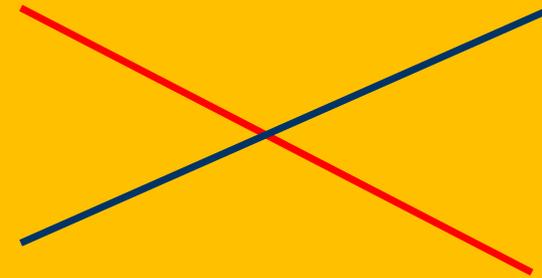


- Analyse als Grundprinzip.



- 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



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

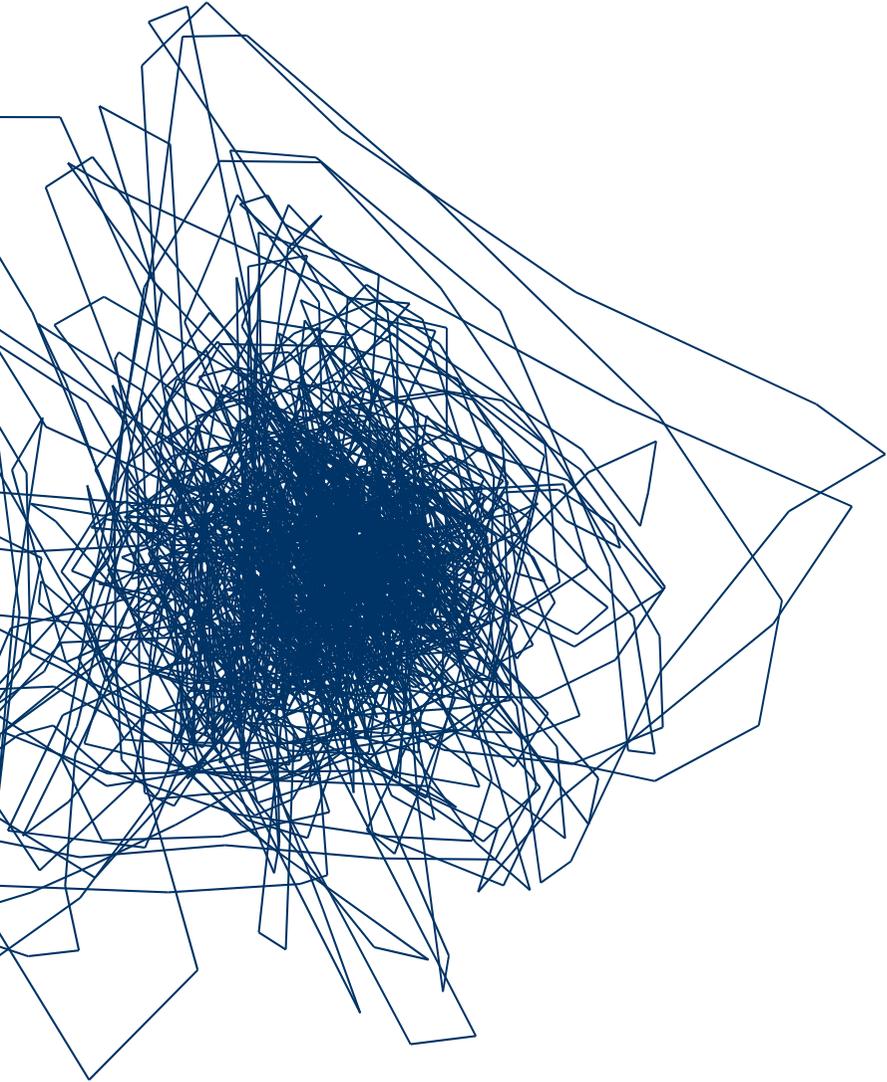
Kompliziert

Einfach

Vorhersage möglich

Wenige Einflussgrößen





Die Entdeckung des Chaos

Verstörende Entdeckungen ... Die Chaosforschung entdeckt die Komplexität

- Gravitation und Planetenbewegungen (1900).
- Wettervorhersage (1963).
- Mehrfachpendel.
- Wege ins Chaos bei einfachen mathematischen Modellen (1844 / 1978).

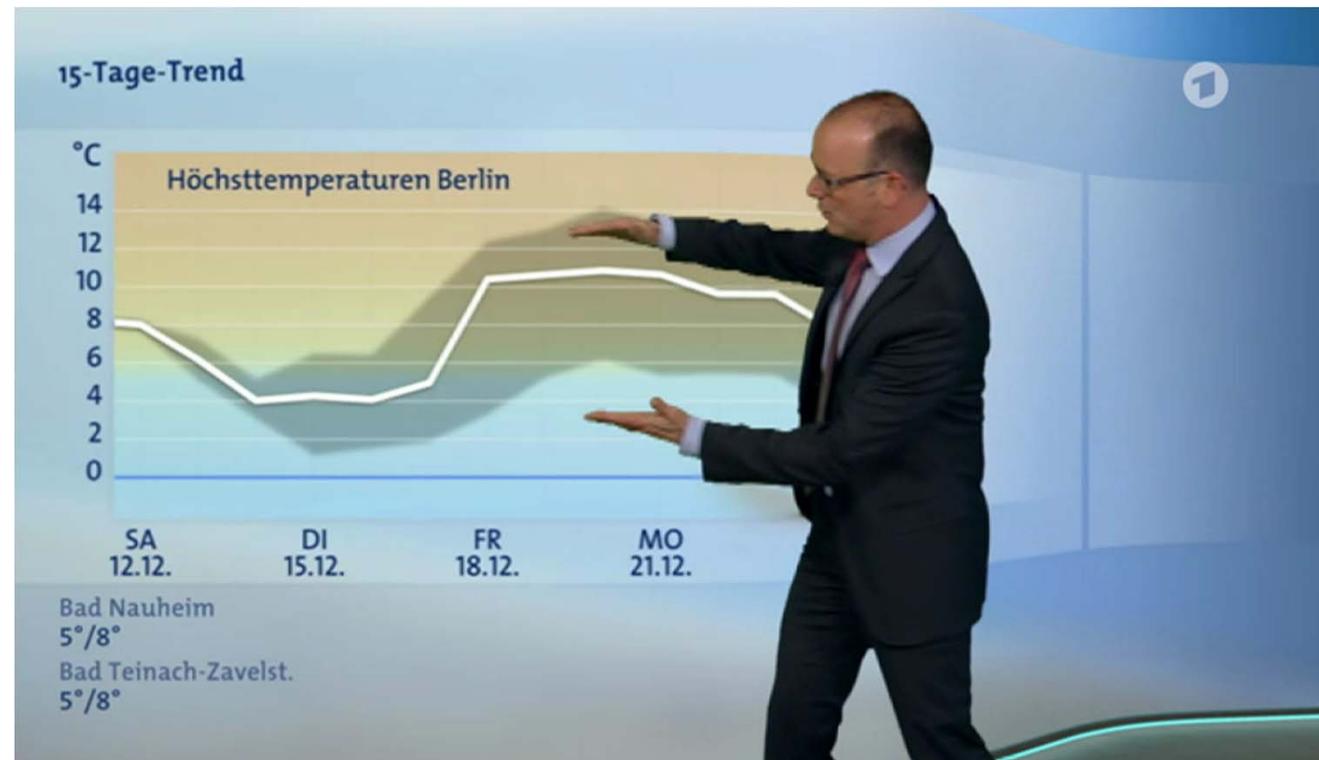
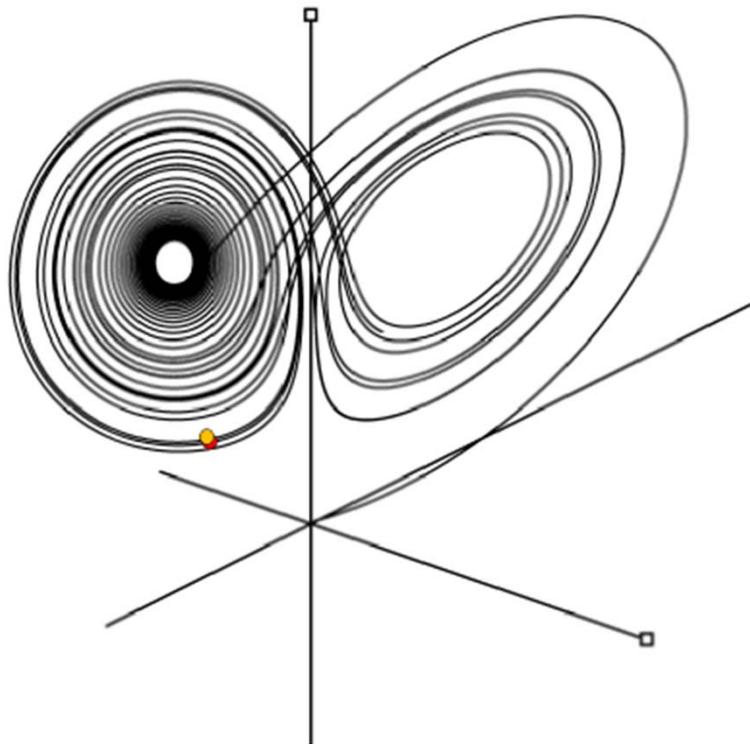
Verstörende Entdeckungen ... Die Chaosforschung entdeckt die Komplexität

- Gravitation und Planetenbewegungen (1900) [[link](#)].
- Wettervorhersage (1963).
- Mehrfachpendel.
- Wege ins Chaos bei einfachen mathematischen Modellen (1844 / 1978).

Verstörende Entdeckungen ... Die Chaosforschung entdeckt die Komplexität

- Gravitation und Planetenbewegungen (1900).
- **Wettervorhersage (1963).**
- Mehrfachpendel.
- Wege ins Chaos bei einfachen mathematischen Modellen (1844 / 1978).

Was ist Komplexität?



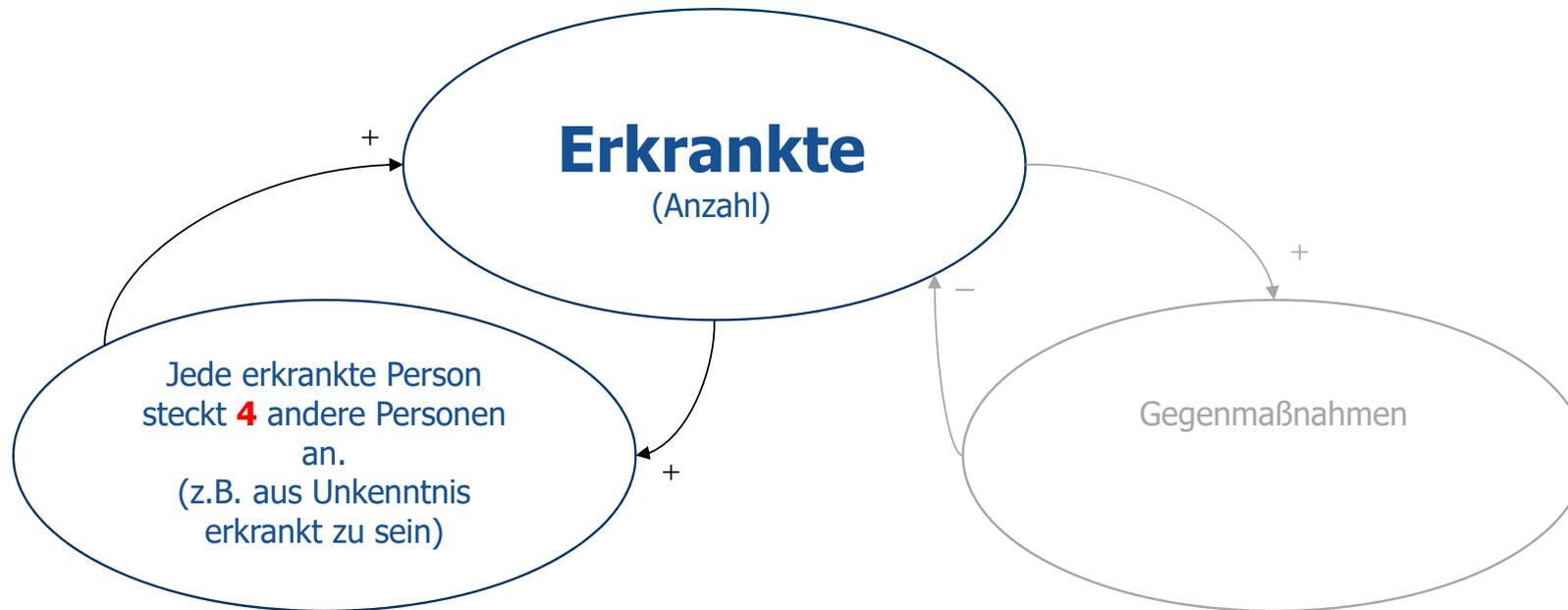
Verstörende Entdeckungen ... Die Chaosforschung entdeckt die Komplexität

- Gravitation und Planetenbewegungen (1900).
- Wettervorhersage (1963).
- **Mehrfachpendel.**
- Wege ins Chaos bei einfachen mathematischen Modellen (1844 / 1978).

Verstörende Entdeckungen ... Die Chaosforschung entdeckt die Komplexität

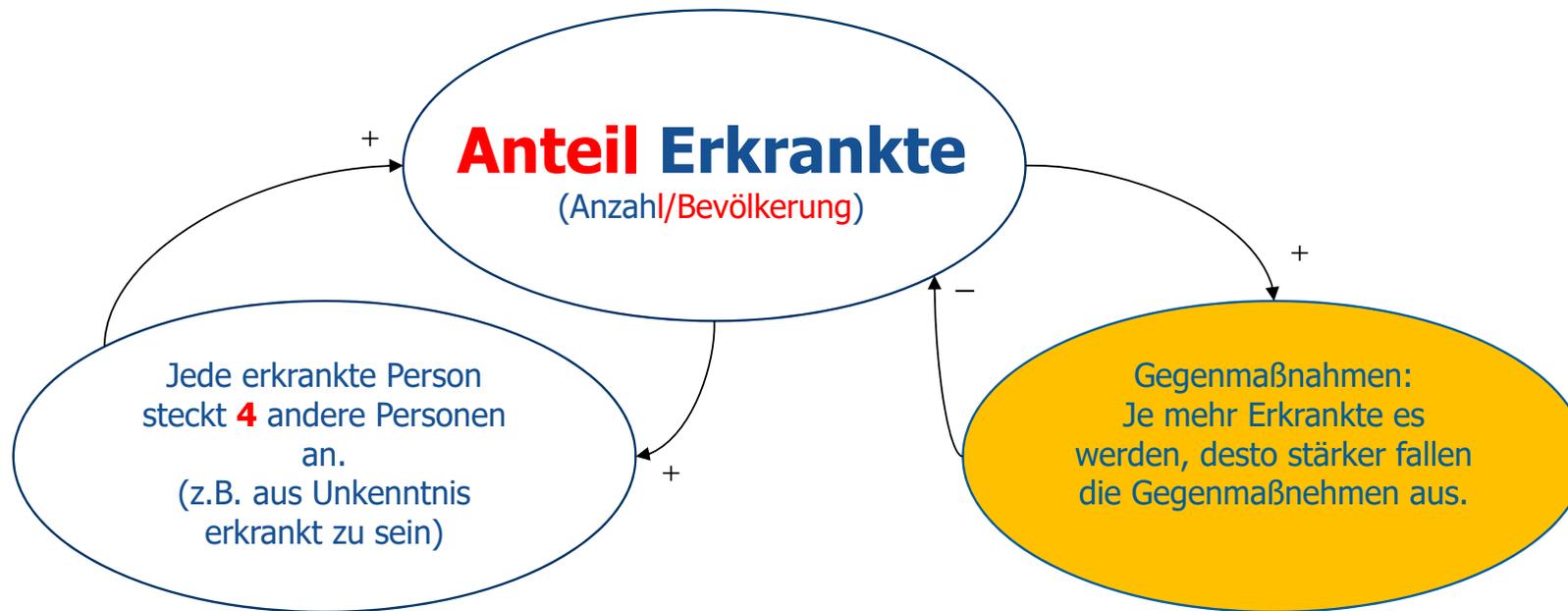
- Gravitation und Planetenbewegungen (1900).
- Wettervorhersage (1963).
- Mehrfachpendel.
- Wege ins Chaos bei einfachen mathematischen Modellen (1844 / 1978).

Corona – Verbreitung minus Maßnahmen



$$\text{Erkrankte (morgen)} = 4 * \text{Erkrankte (heute)}$$

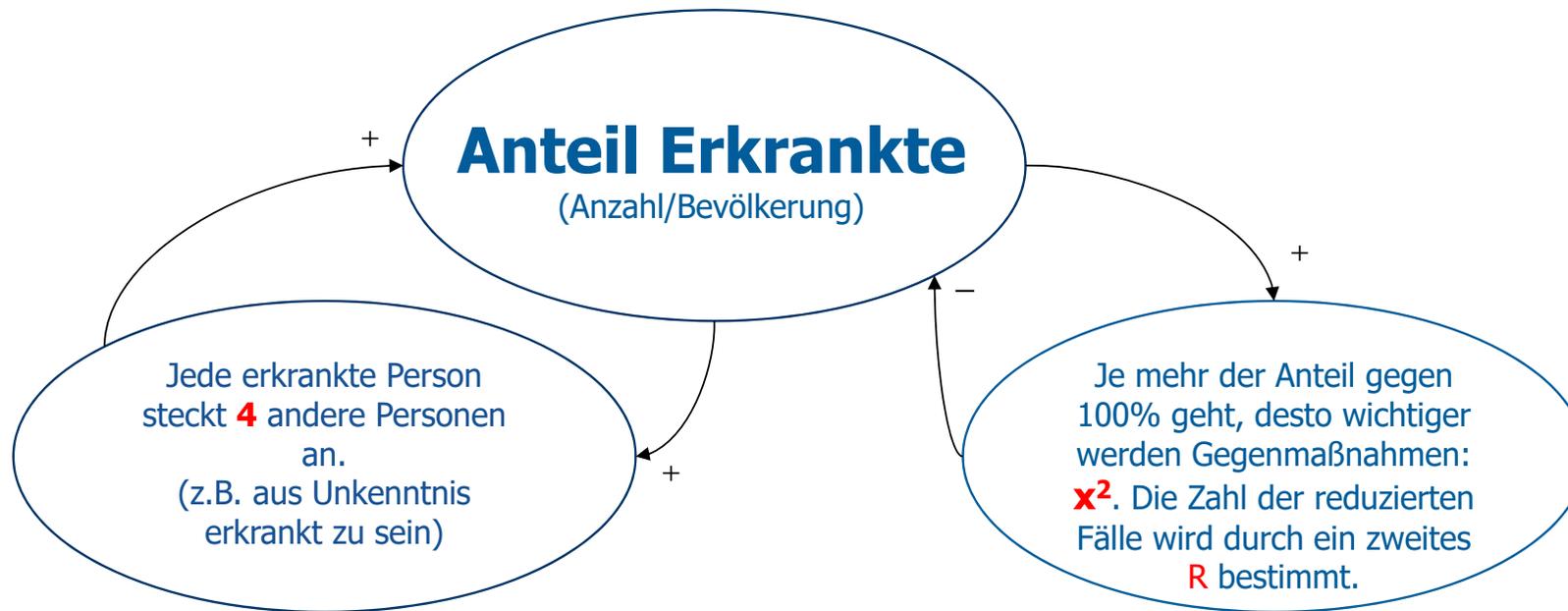
Corona – Verbreitung minus Maßnahmen



$$\text{Anteil Erkrankte (morgen)} = 4 * \text{Anteil Erkrankte (heute)} - \text{Gegenmaßnahmen wenn Anteil hoch (heute)}$$

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

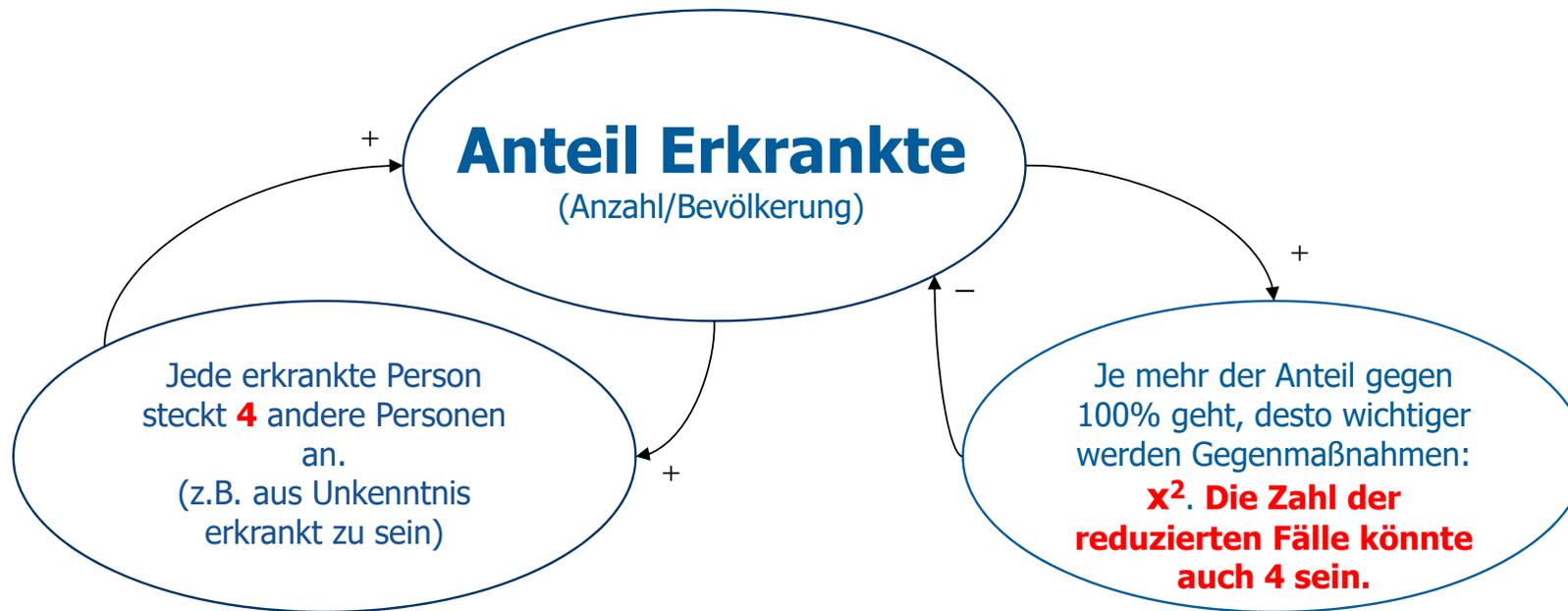
Corona – Verbreitung minus Maßnahmen



$$\text{Anteil Erkrankte (morgen)} = 4 * \text{Anteil Erkrankte (heute)} - R * (\text{Anteil Erkrankte (heute)})^2$$

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

Corona – Verbreitung minus Maßnahmen



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

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

Corona – Verbreitung minus Maßnahmen

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

$$\text{Anteil Erkrankte}_{(\text{morgen})} = 4 * \text{Anteil Erkrankte}_{(\text{heute})} * (1 - \text{Anteil Erkrankte}_{(\text{heute})})^2$$

[Excel](#)

Definition der *Royal Society for Mathematics*

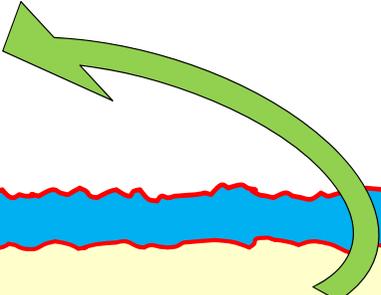
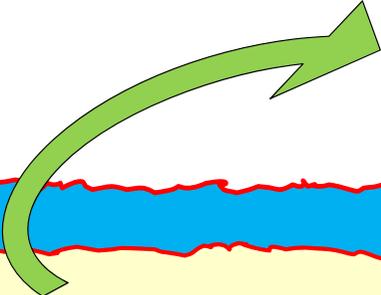
- Chaos ist das Verhalten eines deterministischen Systems.
- Chaos sieht aus wie Zufall. Chaos ist auf lange Sicht niemals im Detail vorhersagbar.
- Die fehlende Vorhersagbarkeit liegt nicht am ungenügenden Wissen (Zufall), sondern ist eine beweisbare Tatsache (mathematisch, empirisch).
- Chaos ist zunächst nicht bemerkbar und wird dann rasend schnell problematischer (exponentielles Wachstum).
- Metaphorisch gesprochen ist Chaos mit Nebel vergleichbar.

Komplexität (Chaos) ist wie Nebel, der nie verschwindet

Vorhersage unmöglich

Zufällig

Mit derzeit gegebenen Mitteln nicht vorhersagbar.



Wenige Einflussgrößen

Viele Einflussgrößen

Einfach

Kompliziert

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



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?

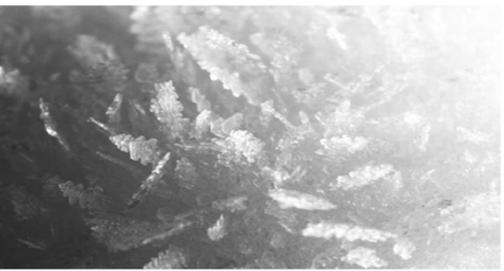


Komplexität

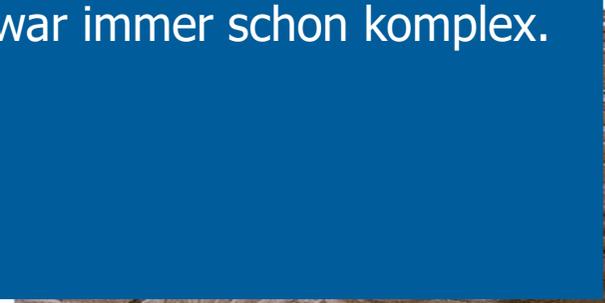
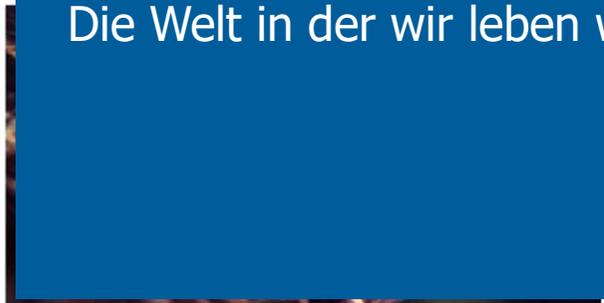
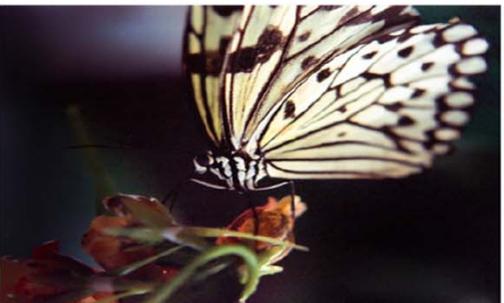
- Komplexität ist eine unüberwindbare und beweisbare Lücke in der Erkenntnis.
- Komplexität ist daher eine Tatsache und nicht „nur“ eine gefühlte Unsicherheit oder empfundene Ambiguität.
- Unter „kompliziert“ verstehen wir etwas grundlegend anderes als unter „komplex“. Egal wie kompliziert etwas ist, 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.

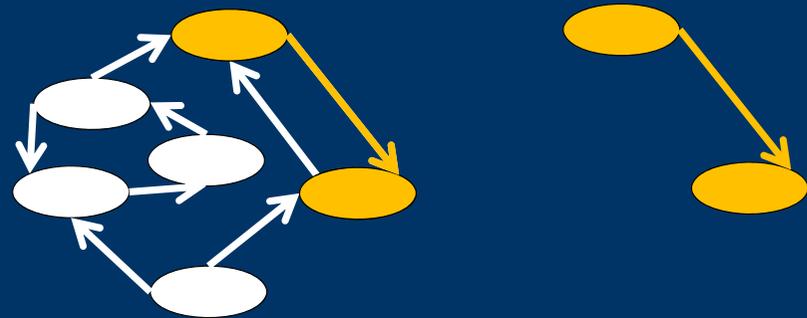


Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

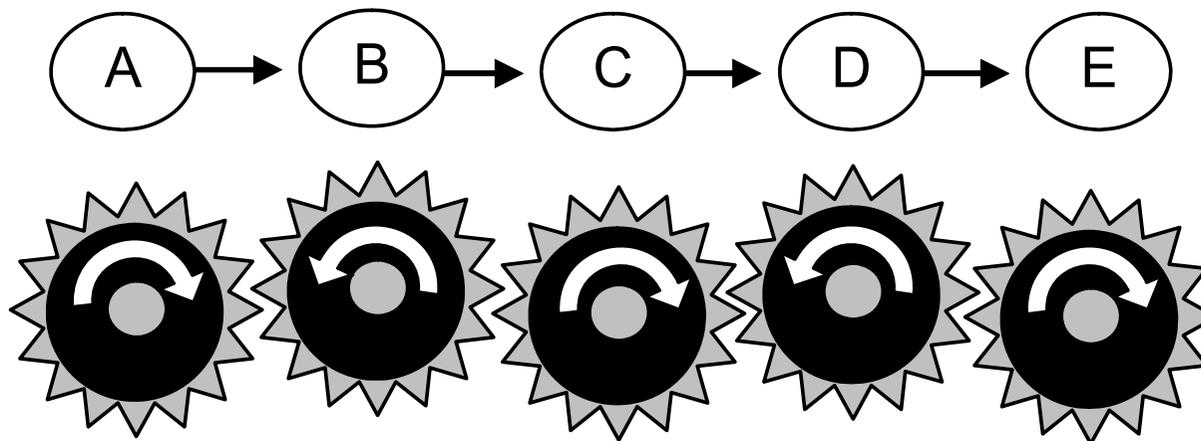
- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.



- Analyse als Grundprinzip.



Lineale Kette



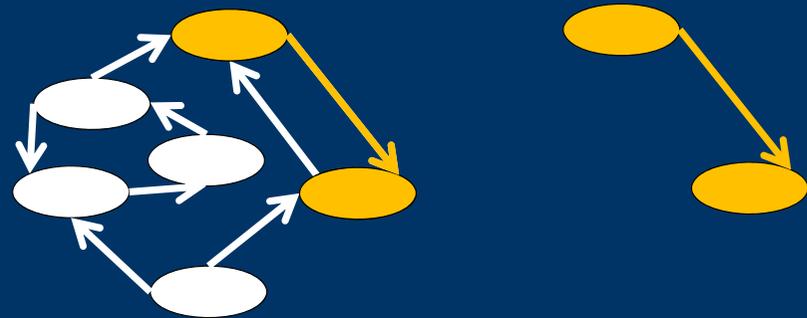
Viele größere Systeme lassen sich als Abfolge von Ereignissen „nacherzählen“.

Wie funktioniert das Land „Ordnung“?

- Experiment als goldener Weg der Erkenntnis.

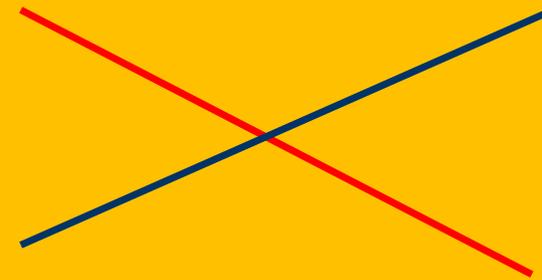


- Analyse als Grundprinzip.



- Vernachlässigung der Energie.

- Linearität weil mathematisch einfacher.

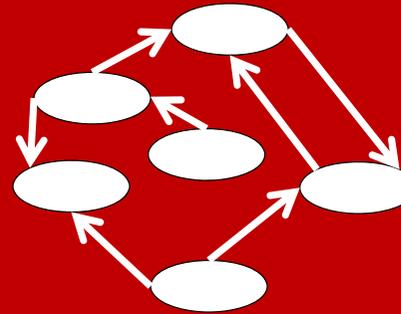


Wie funktioniert das Land „Komplex“?

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



- Nichtlinearität berücksichtigen.

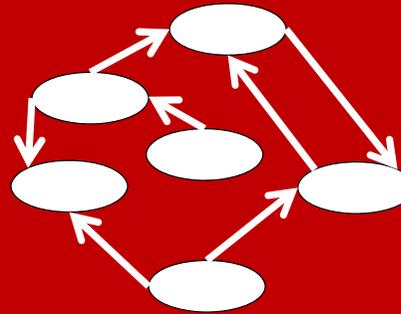


Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.



- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.



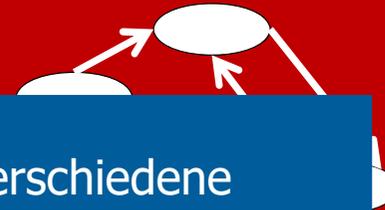
- Nichtlinearität berücksichtigen.



Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.

- Gesamtsystem betrachten.



Vorsicht: Es gibt verschiedene Systemtheorien. Die Folgerungen über die „Komplexität“ sind ähnlich, aber die Begriffe und Erklärungen sehr unterschiedlich. Bei Luhmann wird man die Inhalte dieser Folie nicht finden. Sie stammen aus den Theorien Nichtlinearer Dynamischer Systeme (TNDS).

- Offene Systeme mit Energiezufuhr berücksichtigen.

- Feedback berücksichtigen.

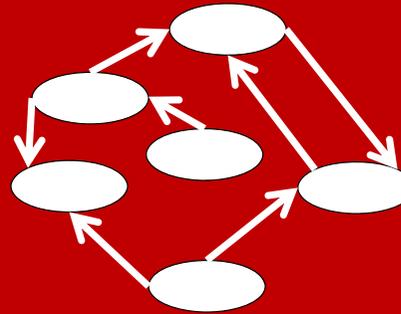


Systemtheorie

- Feedback berücksichtigen.



- Gesamtsystem betrachten.

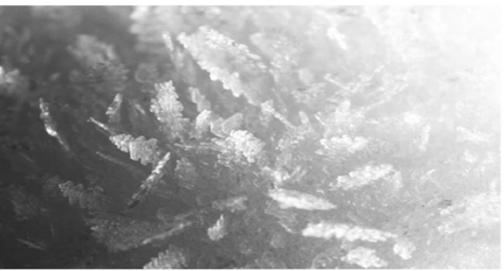


- Offene Systeme mit Energiezufuhr betrachten.

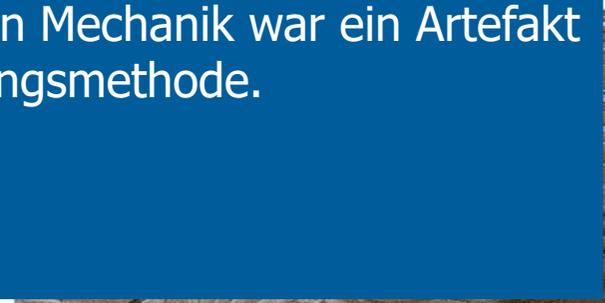
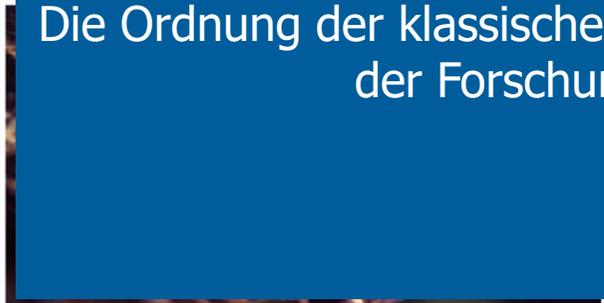
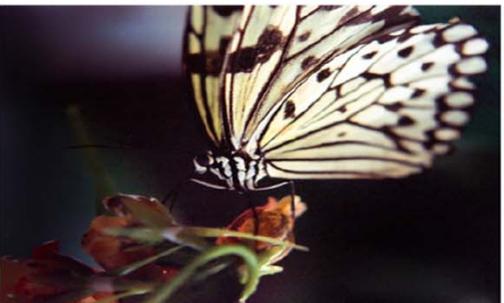


- Nichtlinearität berücksichtigen.





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

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geordnet

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex

Geor

Vorhersage möglich



Vorhersage unmöglich

Zufällig

Komplex



Vorhersage möglich





Zusammenfassung – Komplexität ist ...

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.



Mathematisch, systemwissenschaft- liche Gründe für Komplexität

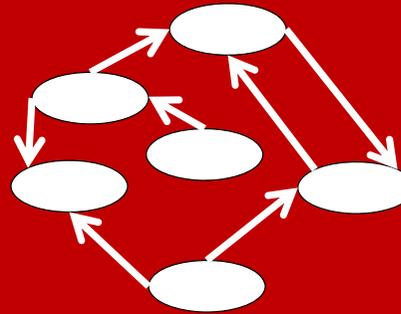
Checkliste

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?

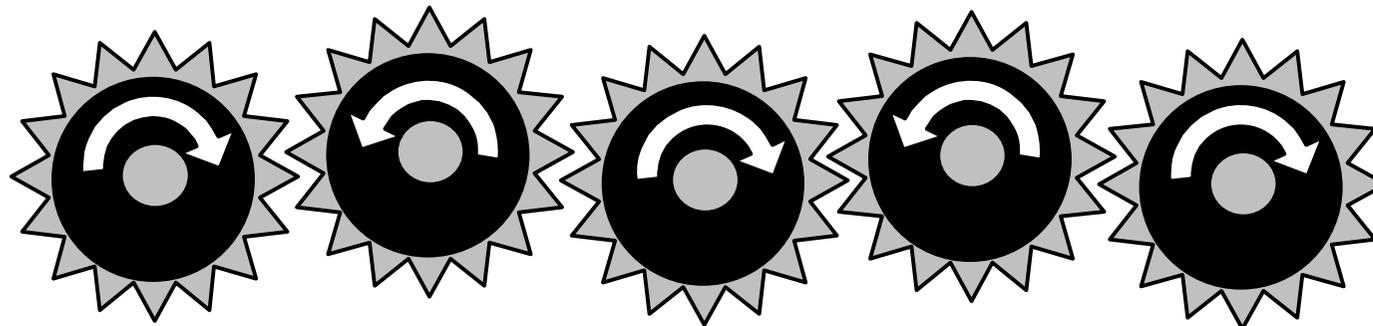
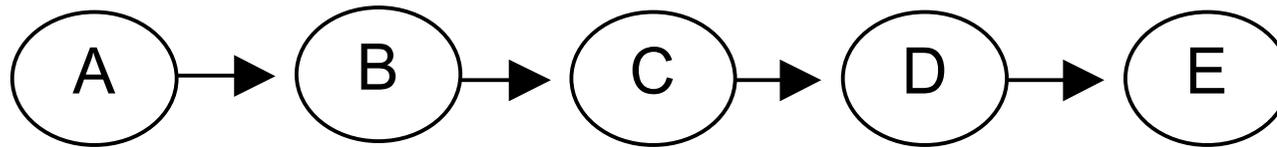




Management als Komplexitätsreduktion

Wie sich Komplexität vermeiden lässt

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

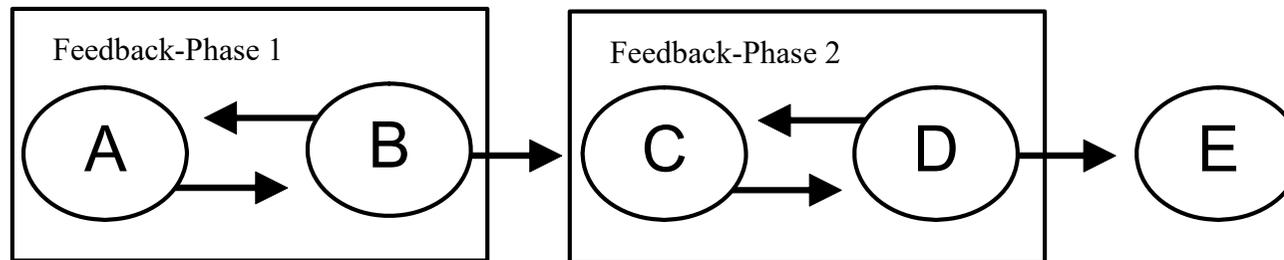


Wie sich Komplexität vermeiden lässt

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.
- ...



Funktion von Komplexität

Selbstorganisierte, gesunde Kreativität

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?

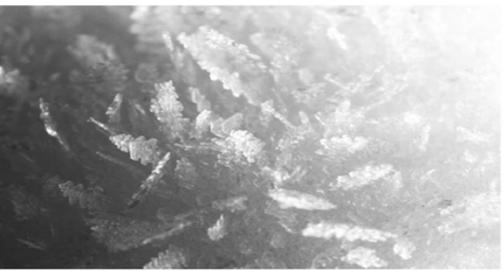


Komplexität ist nicht blinder Zufall

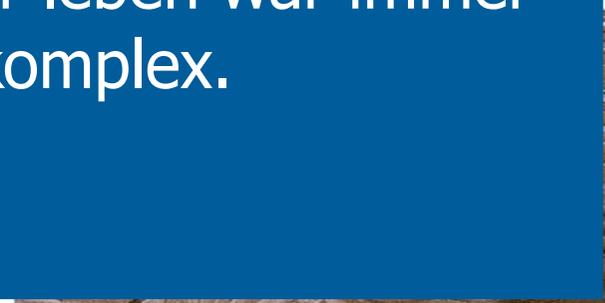
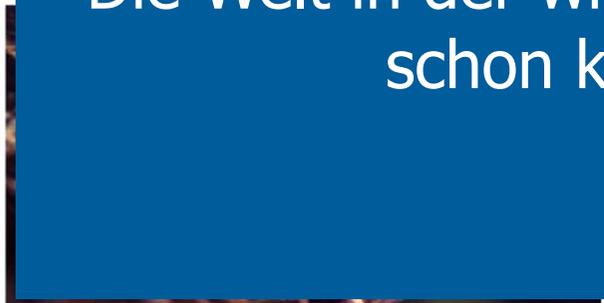
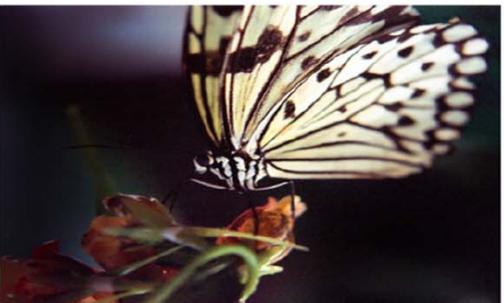
- Systeme bringen hoch komplexe Muster selbstorganisiert hervor. Die gute Nachricht: Es sind Muster. Diese entstehen von selbst. Die Muster sind kreativ, innovativ, überlebensfähig.
- Die schlechte Nachricht: Im Fall von Komplexität ist aber nicht vorher plan- und -steuerbar was nachher herauskommt.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

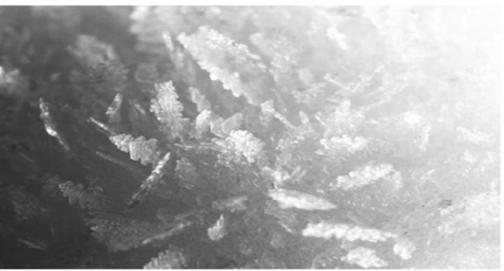
Free Hugs – Komplexität verstehen und nutzen

- 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.
 - Bedingungen schaffen für Selbstorganisation, wo diese gebraucht wird. Dabei Vielfalt aktiv fördern.
 - Steuerung durch Veränderungen in der Energie des Systems.
 - Balance zwischen Stabilität (Komplexitätsreduktion) und Wandel (Komplexität umarmen).

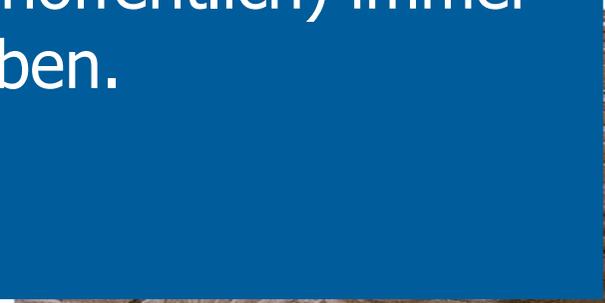
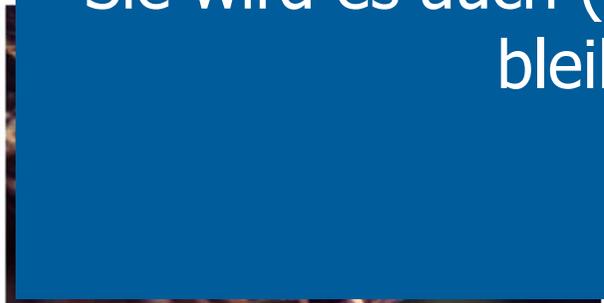
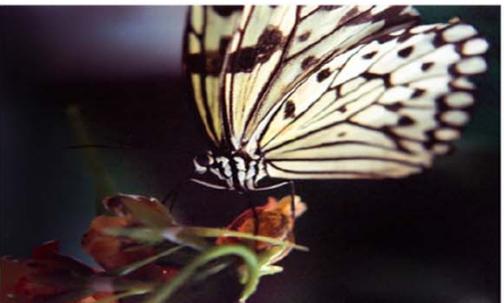


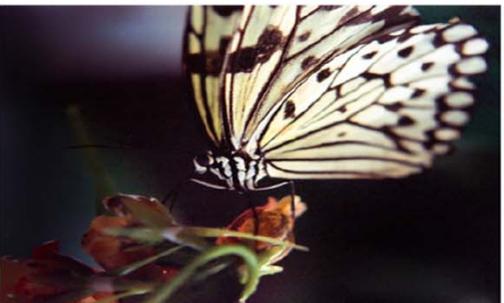
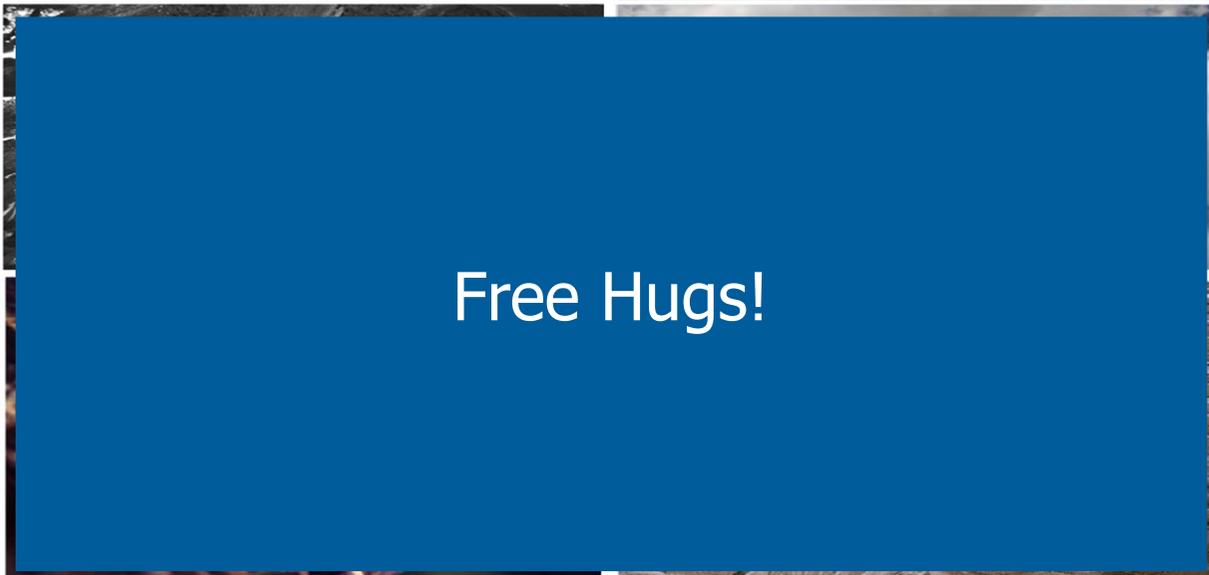
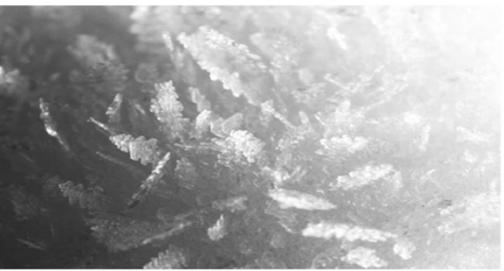
Die Welt in der wir leben war immer schon komplex.





Sie wird es auch (hoffentlich) immer bleiben.







Alles Gute!