Naturparke Österreich
Landschaften voller Leben

Regeneration – Die Essenz lebendiger Systeme und ein Imperativ für das 21. Jahrhundert

Landschaften voller Chancen - Renaturierung gemeinsam denken, Fachtagung am 7. Oktober 2025

Martin Grassberger
Univ.-Prof. PD Dr.med.univ. Mag.Dr.rer.nat., FRSA
Fakultät für Lebenswissenschaften Universität Wien
Medizinische Fakultät Sigmund Freud Privatuniversität Wien

1

„Die großen Probleme der Welt sind das Ergebnis der Differenz zwischen der Funktionsweise der Natur und der Denkweise der Menschen.“

– Gregory Bateson (angloamerikanischer Biologe, Sozialwissenschaftler, Kybernetiker und Philosoph, 1904–1980)



2

Eine Welt außer Kontrolle: *Die „Poly-Krise“*

Biodiversitätskrise Neue Pandemien Künstliche Intelligenz (KI)

Mikroplastik Kollabierende Gesundheitssysteme Psychische Erkrankungen

Umweltzerstörung  Massenmigration Klimakrise CO_2

Nukleare Waffensysteme Extremwetterereignisse Ungleichheit

PFAS Endokrine Disruptoren Wirtschafts- u. Finanzkrise Demokratiekrise

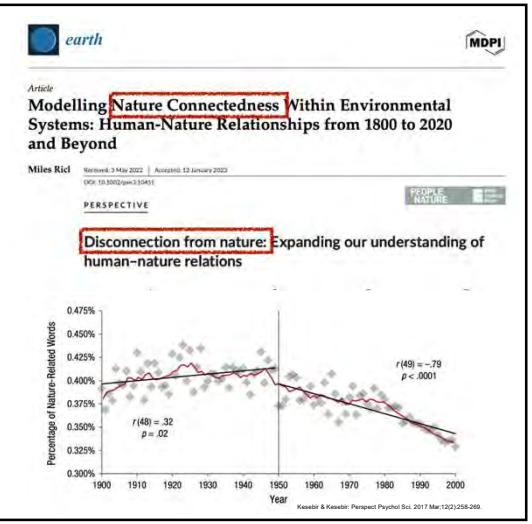
(Bio- u. Cyber-)Terrorismus Dürren & Hungersnöte Internationale Konflikte

Kollabierende Ökosysteme Sinnkrise Blackout Aufstrebender Totalitarismus

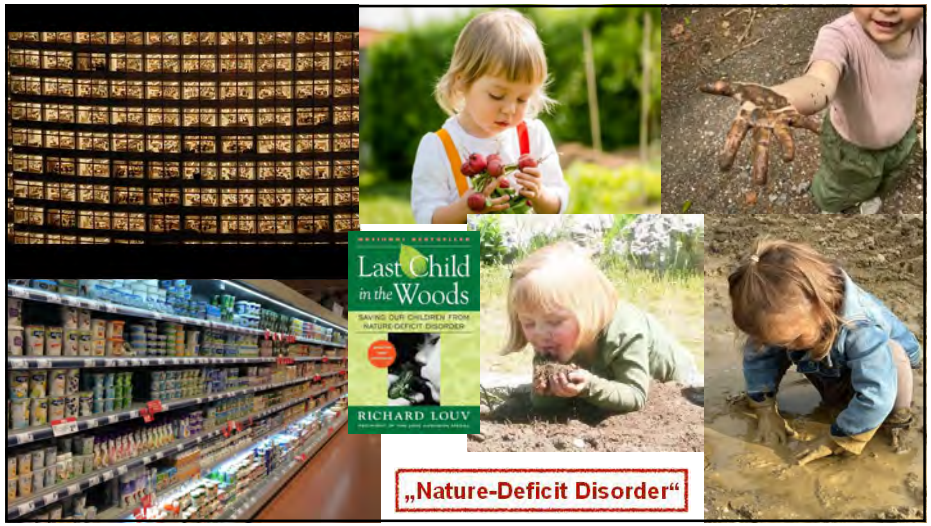
Zunehmende gesellschaftliche Polarisierung u. Fragmentierung Energiekrise

3

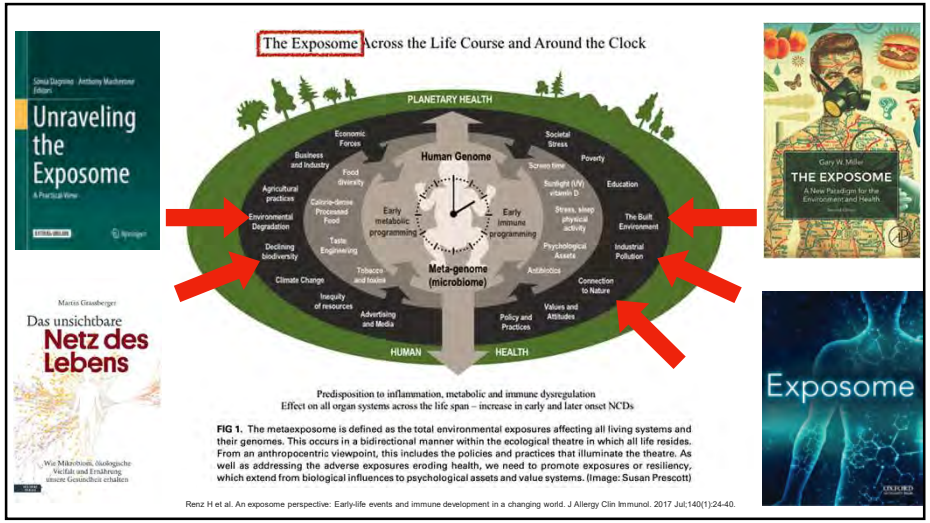




4



5

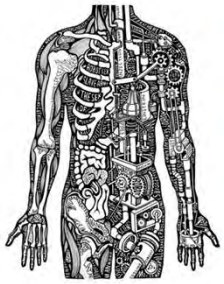


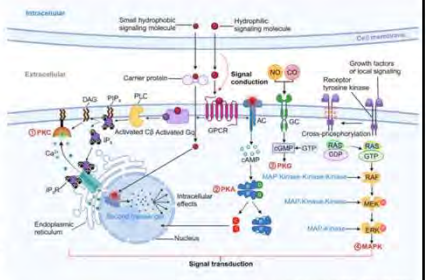
6

radikal-analytischer Reduktionismus, mechanistischer Materialismus…



INTERIOR OF VAUCANSON'S AUTOMATIC DUCK.
A, clockwork; *B*, pump; *C*, mill for grinding grain; *F*, intestinal tube; *J*, bill; *H*, head; *M*, feet.





https://www.nature.com/articles/s41392-024-01888-z

… die große Trennung und die Illusion von Kontrolle

7

The New England Journal of Medicine

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Special Article

SHATTUCK LECTURE — MEDICAL AND SOCIETAL CONSEQUENCES OF THE HUMAN GENOME PROJECT

FRANCIS S. COLLINS, M.D., PH.D.

THE history of biology was forever altered a decade ago by the bold decision to launch a research program that would characterize in ultimate detail the complete set of genetic instructions of the human being. The idea captured the public imagination, perhaps less in the manner of America's wars on cancer and the acquired immunodeficiency syndrome than in the manner of the great expeditions — those of Lewis and Clark, Sir Edmund Hillary, and even Neil Armstrong. Scientists wanted to map the human genetic terrain, knowing it would lead them to previously unimaginable insights, and from there to the common good. That good would include a new understanding of genetic contributions to human disease and the development of rational strategies for minimizing or preventing disease phenotypes altogether.

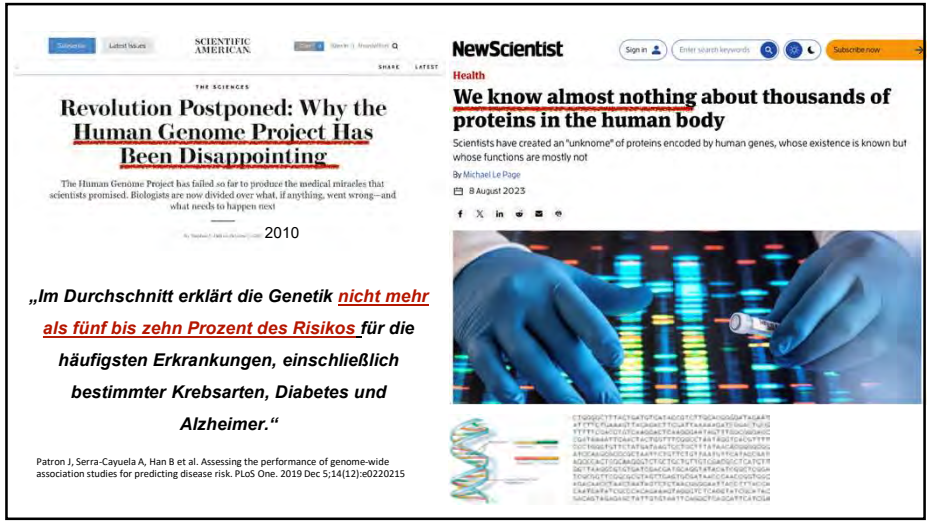
80,000 or so human genes are scattered throughout the genome like stars in the galaxy, with genomic light-years of noncoding DNA in between. The billions and billions of uncharted DNA units (approximately 3 billion base pairs in humans) frustrated searches regularly in the late 1980s, often at great health and financial cost. If gene hunters were to mine miracles from the human genome, they needed more powerful tools and more ambitious strategies.

ACCELERATED GOALS FOR SEQUENCING THE HUMAN GENOME

In 1988, Congress appropriated funds to the Department of Energy (DOE) and the National Institutes of Health (NIH) to begin planning the Human Genome Project. Planners set a 15-year time frame, estimated that the price tag would be $3 bil-

N Engl J Med. 1999 Jul 1;341(1):28-37.

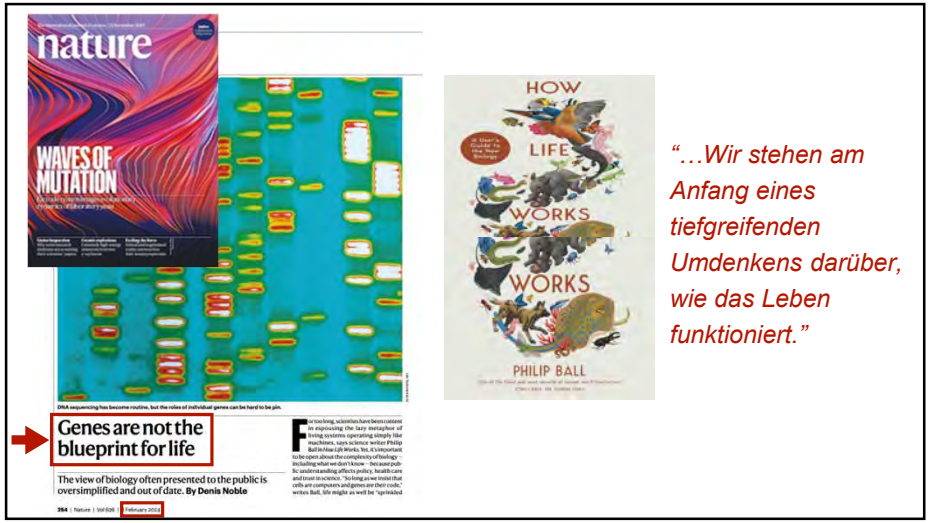
8



„Im Durchschnitt erklärt die Genetik nicht mehr als fünf bis zehn Prozent des Risikos für die häufigsten Erkrankungen, einschließlich bestimmter Krebsarten, Diabetes und Alzheimer.“

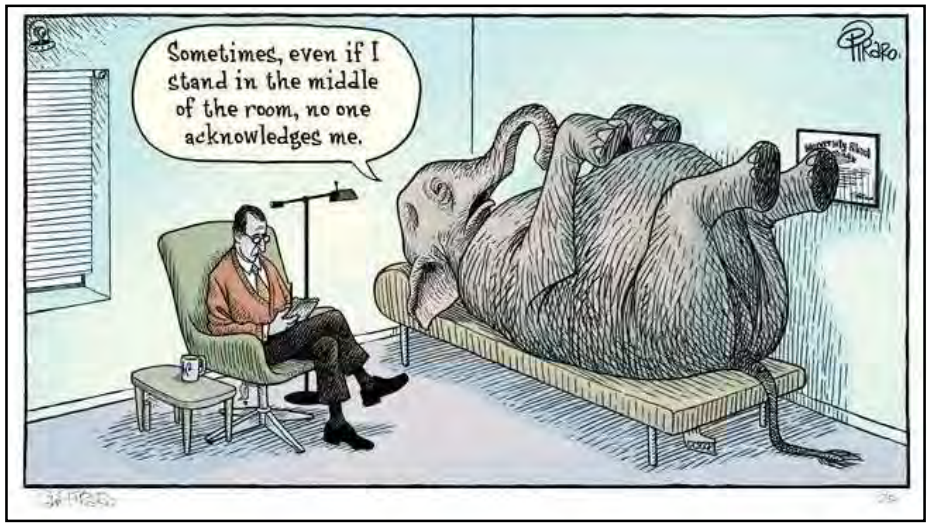
Patron J, Serra-Cayuela A, Han B et al. Assessing the performance of genome-wide association studies for predicting disease risk. PLoS One. 2019 Dec 5;14(12):e0220215

9



“…Wir stehen am Anfang eines tiefgreifenden Umdenkens darüber, wie das Leben funktioniert.”

10



11

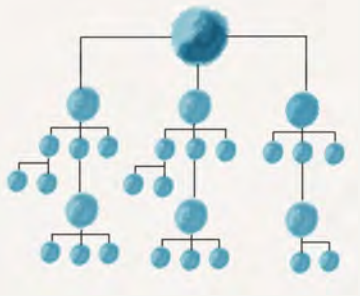
„Wissenschaft kann die letzten Rätsel der Natur nicht lösen.
Sie kann es deswegen nicht, weil wir selbst ein Teil der Natur und damit auch ein Teil des Rätsels sind, das wir lösen wollen.“

– Max Planck (Physiker und Nobelpreisträger)



12

Dominanz basiertes System
reduktive Maschinen-Logik
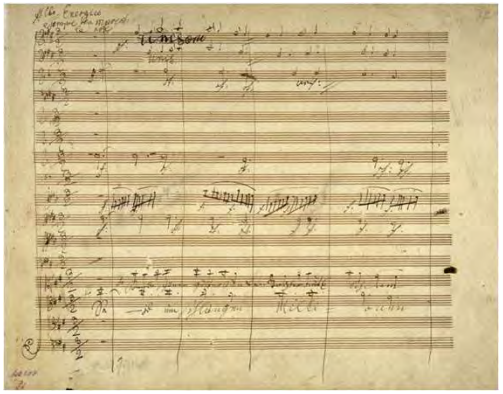


Kooperation basiertes System
„living systems logic“



Figure redrawn after an Idea by Hutchins & Storm

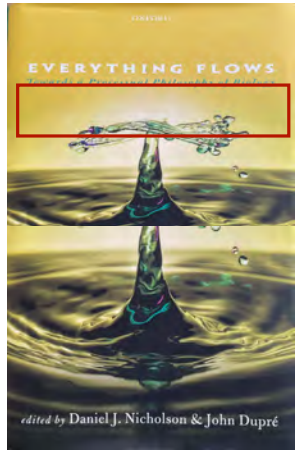
13



L. v. Beethoven, Sinfonie Nr. 9, op. 125, autographe Partitur, Seite aus dem 4. Satz

„Die ganze Natur ist eine Melodie, in der eine tiefe Harmonie verborgen ist. Die Natur schafft ewig neue Gestalten; was da ist, war noch nie, was da war – kommt nicht wieder – alles ist neu und doch immer das Alte.“

– Johann Wolfgang von Goethe (1749 - 1832)

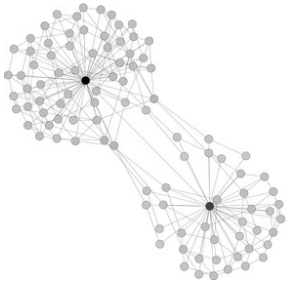


Prozesse und Beziehungen
„Alles fließt…“

14

Komplexe adaptive Systeme

Lokale Wechselwirkungen, globale Wirkung



Nichtlinear
Anpassungsfähig
Selbstorganisierend
Selbstverstärkend
Redundant
Robust
Resilient u. „Antifragil“
Indeterminiert
Emergent

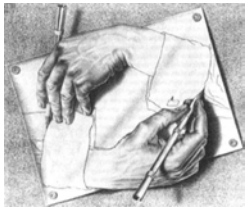




15

Autopoiesis

(Maturana & Varela)



… der Prozess der Selbsterschaffung und -erhaltung eines Systems durch die Produktion seiner eigenen Elemente

16

„Wenn Du die Art und Weise änderst, wie Du die Dinge betrachtest, ändern sich die Dinge, die Du betrachtest.“

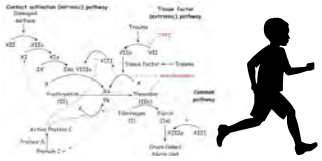
– Max Planck (Physiker und Nobelpreisträger)

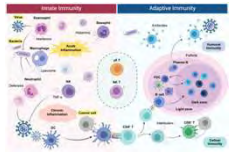


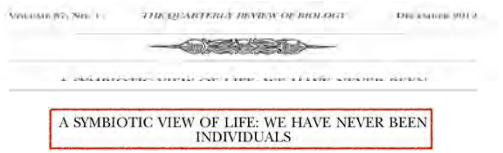


17

Der Mensch als komplex-adaptives System

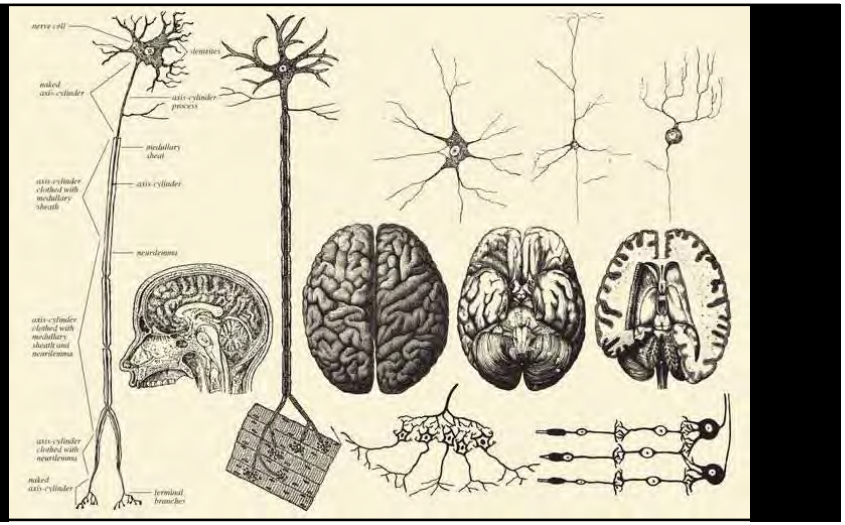






- Gerinnungssystem
- Verdauungssystem
- Nervensystem
- Immunsystem
- Herz-Kreislaufsystem
- Mikrobiom
- etc…

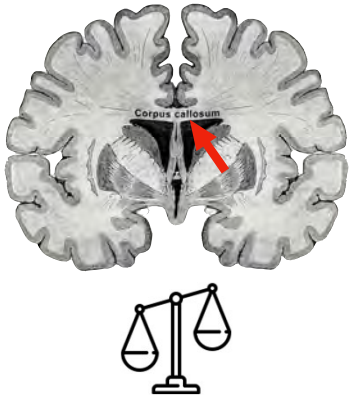
18



19

Der Ursprung der „Meta-Krise“?

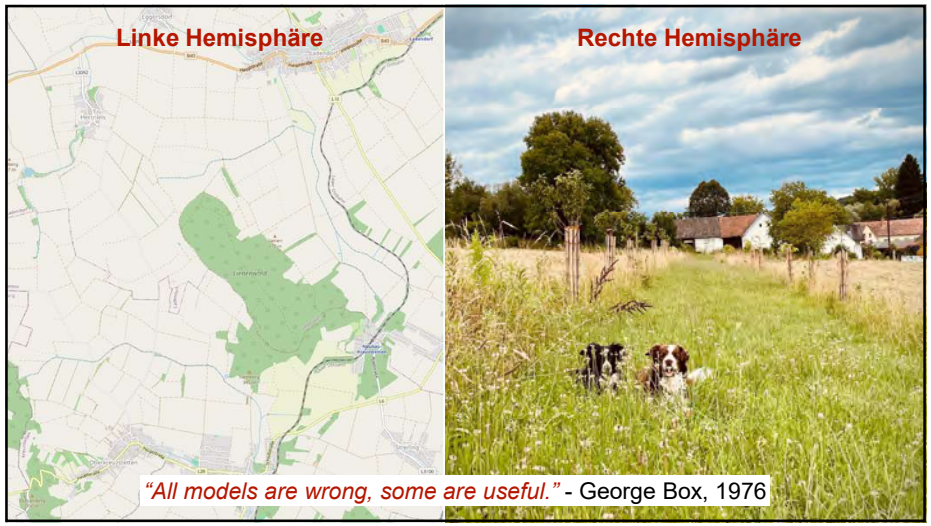
Linke Hemisphäre
- Bekanntes
- Gewissheit
- Statisch
- Reduktion auf Teile
- Explizite Sichtweise
- Abstrakt
- Allgemein
- Quantität
- Unbelebt
- Optimistisch
- Fokussierte Wahrnehmung



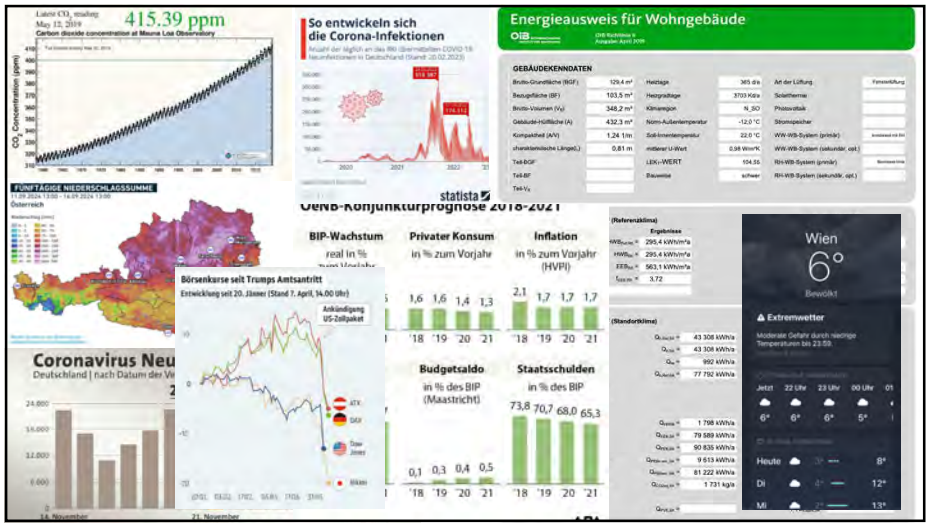
Rechte Hemisphäre
- Neues
- Möglichkeit
- Fließend
- Holistisches Gefüge
- Implizite Sichtweise
- Kontextuell
- Einzigartig
- Qualität
- Belebt
- Realistisch
- Breite Aufmerksamkeit

Vgl.: McGilchrist Ian (2021) The Matter With Things: Our Brains, Our Delusions, and the Unmaking of the World. Perspectiva
McGilchrist Ian (2019) The Master and His Emissary: The Divided Brain and the Making of the Western World. Yale University Press; New Expanded Edition.

20



21



22

Beispiel: Schizophrenie

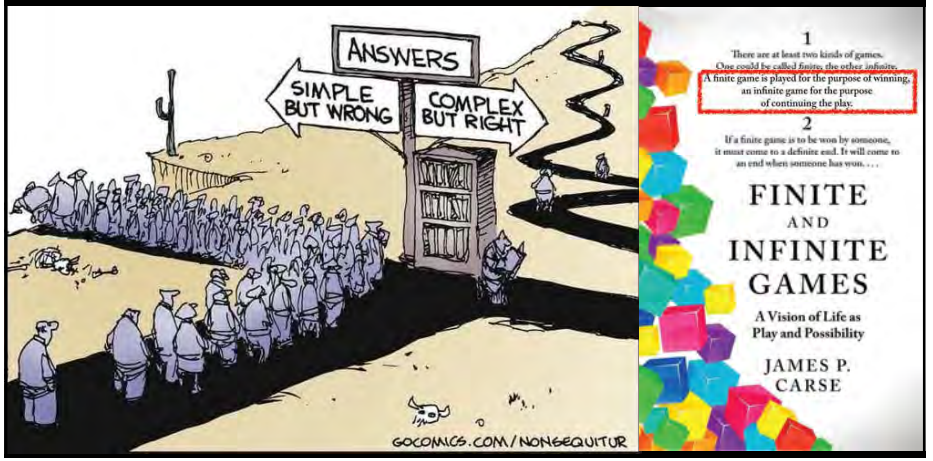


charakterisiert u.a. durch:

- Psychose (**Realitätsverlust**!),
- **Halluzinationen** (Wahrnehmungsstörungen),
- **Wahnvorstellungen**; fehlerhafte Überzeugungen, die trotz eindeutiger widersprüchlich Beweise aufrecht erhalten werden.
- Denkstörungen und bizzarres Verhalten
- kognitive Defizite; die Fähigkeit zum Verstehen der Ansichten anderer Menschen und zum Lernen aus Erfahrung kann verringert sein;
- **aggressive Durchbrüche und Lügen!**

23

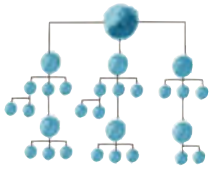
Der Umgang mit der Komplexität des Lebendigen ist keine leichte Aufgabe...



24

„In turbulenten Zeiten liegt die Gefahr nicht in den Turbulenzen, sondern in deren Bewältigung mit der Logik von gestern."

– Peter Drucker (US-amerikanischer Ökonom, 1909–2005)





25

Fehler im Umgang mit komplexen Systemen

(Nach Dietrich Dörner)

- Falsche Zielbeschreibung („Lösen" von vermeintlichen „Problemen", „Reparaturdienstverhalten")
- Unvernetzte Situationsanalyse (große Datenmengen, Dynamik unerkannt)
- Irreversible Schwerpunktbildung („fest beißen")
- Unbeachtete Neben- und Fernwirkungen
- Tendenz zur Übersteuerung
- **Tendenz zu autoritärem Verhalten!!**



26



https://donellameadows.org/donella-meadows-legacy/photos-dana/

„Dancing with Systems"

– Donella H. Meadows

„Wir können einem System unseren Willen nicht aufzwingen.
Wir können hören, was uns das System sagt, und entdecken, wie seine Eigenschaften und unsere Bedürfnisse zusammenarbeiten können, um etwas viel Besseres hervorzubringen, als es jemals allein durch unseren Willen hervorgebracht werden könnte."

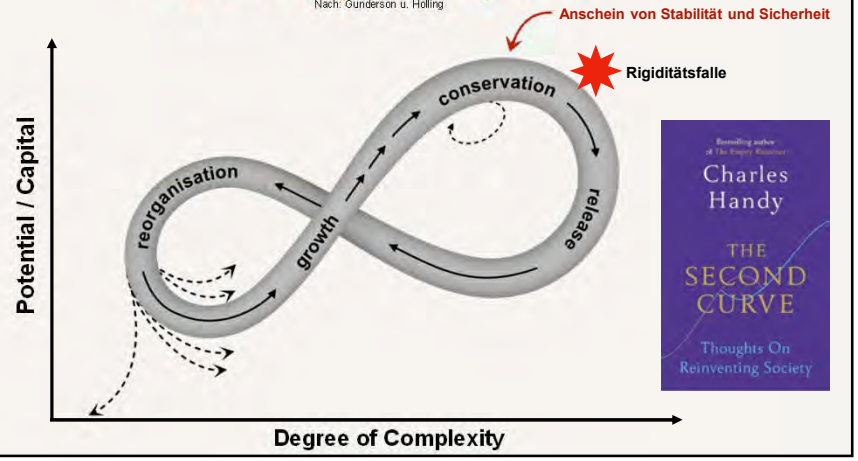
– Donella H. Meadows



27

Der adaptive Zyklus

Nach: Gunderson u. Holling



28

„Die Natur ist das erfolgreichste Unternehmen, das je gegründet wurde.“

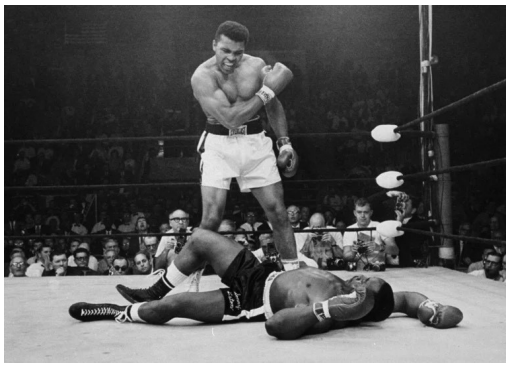
– Frederic Vester (Biochemiker, Systemforscher und Umweltexperte , 1925-2003)



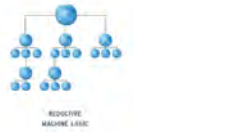
29

Robustheit & Resilienz





30





https://www.planet-wissen.de/natur/landschaften/deutscher_wald/index.html



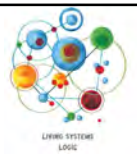
https://www1.wdr.de/nachrichten/westfalen/brandgefahr-feuer-hitzewelle-nrw-100.html

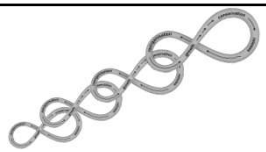


https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/bestandesgruendung/voranbau-und-chancen-der-fichte-in-zukunftsfaehigen-mischbestaenden-fluechtlinge-und-nachsaaten



https://www.waldhilfe.de/borkenkaefer-im-deutschen-fichtenwald/







https://www.fotocommunity.de/photo/mischwald-mikoso/24544266



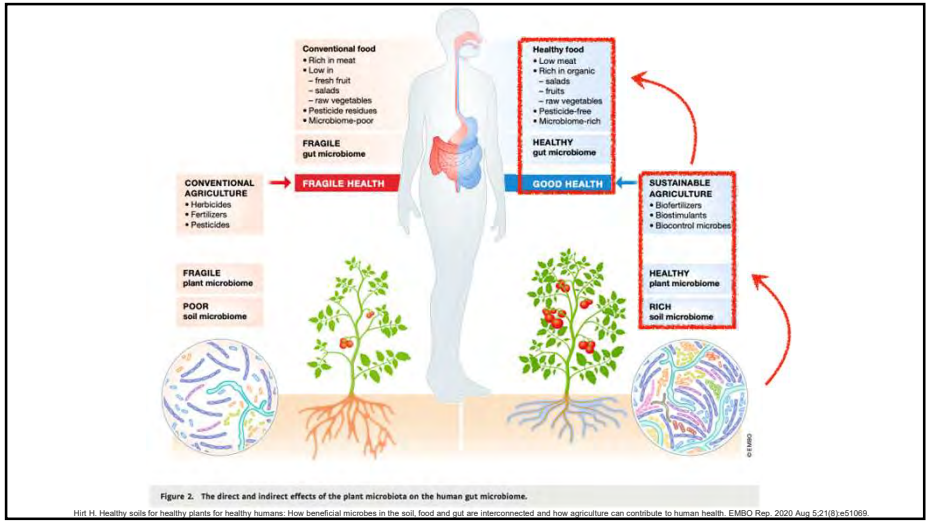
https://www.klimaanpassung-wald.de/hintergrund

31

32


KOOPERATION

33


Conventional food
• Rich in meat
• Low in
– fresh fruit
– salads
– raw vegetables
• Pesticide residues
• Microbiome-poor
FRAGILE
gut microbiome
Healthy food
• Low meat
• Rich in organic
– salads
– fruits
– raw vegetables
• Pesticide-free
• Microbiome-rich
HEALTHY
gut microbiome
CONVENTIONAL AGRICULTURE
• Herbicides
• Fertilizers
• Pesticides
FRAGILE HEALTH
GOOD HEALTH
SUSTAINABLE AGRICULTURE
• Biofertilizers
• Biostimulants
• Biocontrol microbes
FRAGILE
plant microbiome
POOR
soil microbiome
HEALTHY
plant microbiome
RICH
soil microbiome
Figure 2. The direct and indirect effects of the plant microbiota on the human gut microbiome.
Hirt H. Healthy soils for healthy plants for healthy humans: How beneficial microbes in the soil, food and gut are interconnected and how agriculture can contribute to human health. EMBO Rep. 2020 Aug 5:21(8):e51069.

34

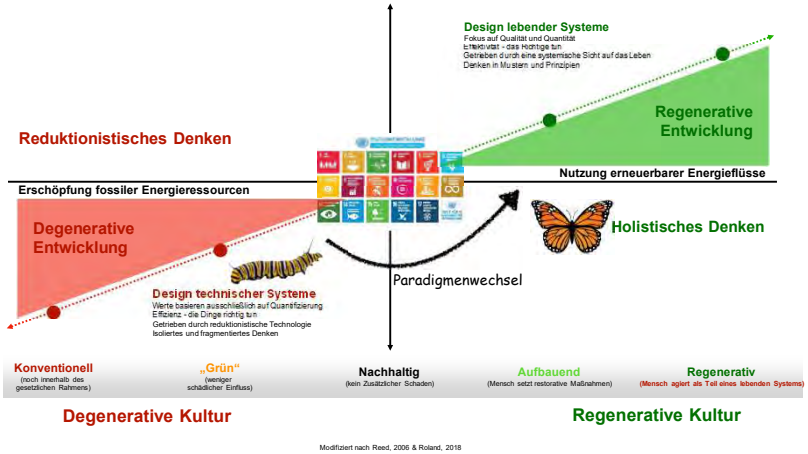

© THOR MORALES VERA

35



36

Regenerativ - Eine Zukunft jenseits von Nachhaltigkeit



Modifiziert nach Reed, 2006 & Roland, 2018

37

Re-Generation



*„**Regeneration bedeutet, das Leben in den Mittelpunkt jeder Handlung und Entscheidung zu stellen.** Es gilt für die gesamte Schöpfungen - Wiesen, Bauernhöfe, Menschen, Wälder, Fische, Feuchtgebiete, Küstengebiete und Ozeane - es gilt gleichermaßen für Familien, Gemeinden, Städte, Schulen, Religionen, Kulturen, Handel und Regierungen. (...) Bei Regeneration geht es nicht nur darum, die Welt wieder zum Leben zu erwecken; es geht darum, jeden von uns wieder zum Leben zu erwecken.“*
– Paul Hawken

38

Der Regenerative Pfad

- **Ganzheitliche Betrachtung** der Situation anstatt fragmentierter Sicht auf einzelne Probleme („system thinking“).
- Die **einzigartige Ausgangssituation** bildet stets der Kontext (die *„Essenz des Ortes“*)
- Das **Erkennen und Fördern von Potenzial** in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext ist effektiver als das Suchen nach Fehlern und das scheinbare Lösen eines Problems nach dem anderen (**Emergenz!**)

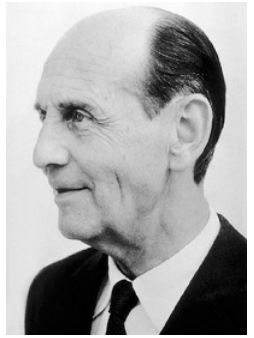
Und: Keine äußere Transformation ohne innere Transformation!



39

„Das kommende Zeitalter ist nicht mit Verfahrensvorschriften zu gewinnen, sondern allein mit biologischem Denken; das aber ist Sache des ganzen Menschen, seiner Lebensauffassung, seines Charakters, seines Geistes, seiner Seele …“

– Dr. Hans Peter Rusch (deutscher Arzt, Mikrobiologe und Vordenker der ökologischen Landwirtschaft, 1906–1977)



40



vergriffen

MartinGrassberger.com