



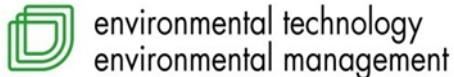
UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Interdisziplinäres Gespräch – Research Academy
Leipzig 07.02.2020

RESILIENZ ALS EMERGENTE EIGENSCHAFT IN OFFENEN SYSTEMEN

Prof. Dr. Robert Holländer

Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement



Agenda

- 1. Emergenz als Prozess - Resilienz als (temporärer) Zustand ?**
- 2. Beispiel aus der deutschen Wirtschaft**

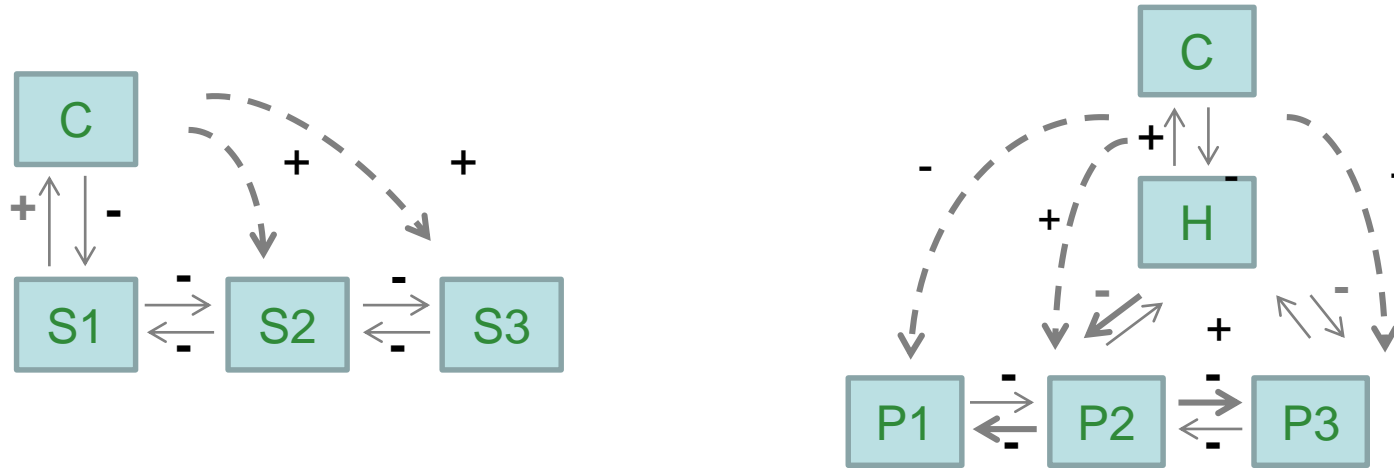
1

Fluktuation und Flexibilität in ökologischen und sozialen Systemen

Fluktuation und Flexibilität

Beispiel: Ökosysteme

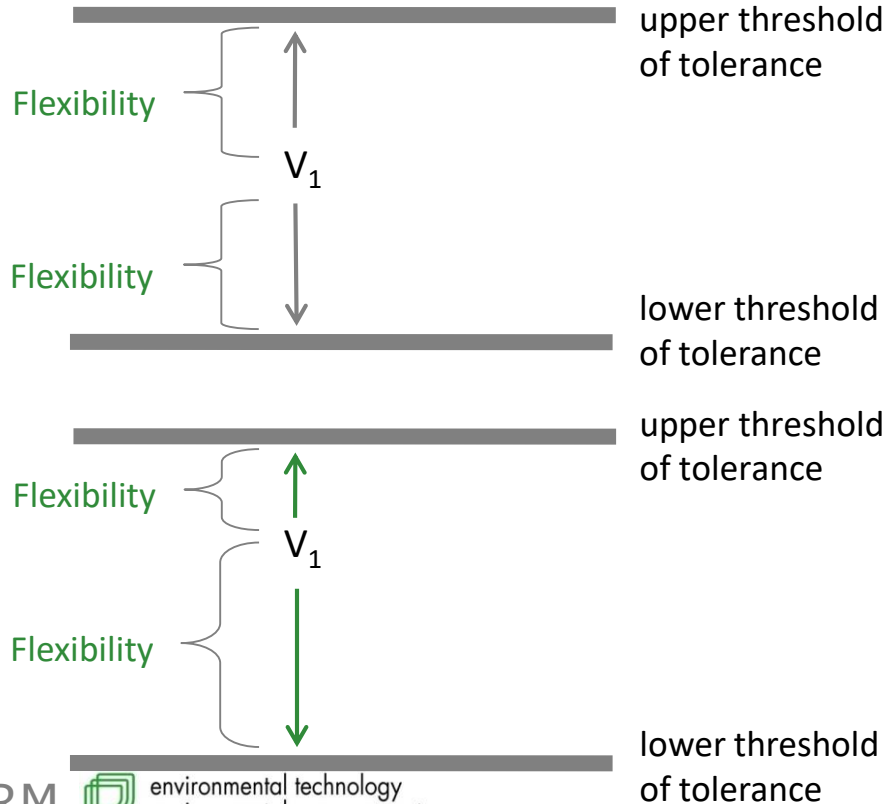
Ecosystems → food web structures



Ecosystems include
secondary effects and feed-back loops

Flexibilität einer Variablen

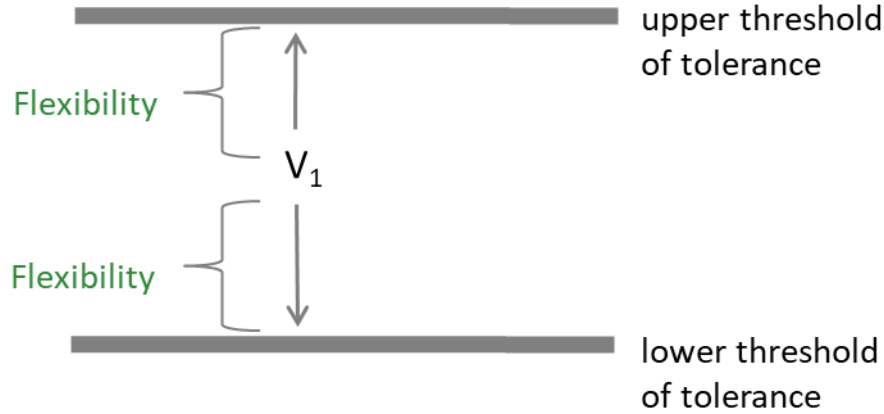
Bateson (1972) Ecology and Flexibility in Urban Civilization, in: Gregory Bateson (1972) Steps to an Ecology of Mind (1972 / 2000 University of Chicago Press Edition) pp 502 – 513.



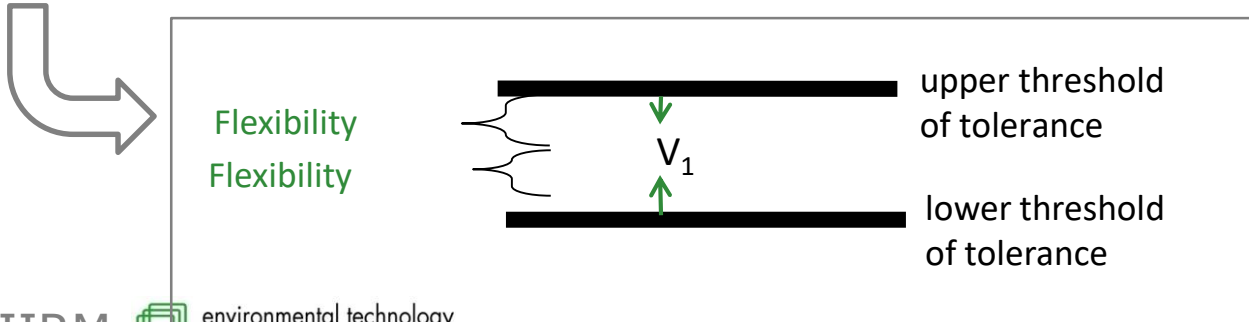
- Jedes biologische System besteht aus gekoppelten Variablen, von denen jede eine obere und untere Toleranzgrenze hat.
- In dem Toleranzbereich kann die Variable sich bewegen um Anpassung zu erreichen.
- Wenn sich die Variable der Toleranzgrenze nähert, reduziert sie damit auch die Flexibilität des Systems.
- Weil die Variablen verkoppelt sind, breitet sich der Flexibilitätsverlust im System aus.

Flexibilität einer Variablen

Bateson (1972) Ecology and Flexibility in Urban Civilization, in: Gregory Bateson (1972) Steps to an Ecology of Mind (1972 / 2000 University of Chicago Press Edition) pp 502 – 513.



- Regenerative Subsysteme dehnen sich in freie Bereiche hinein aus.
- Eine Variable, die zu lange im mittleren Bereich verharrt, verliert ihre Flexibilität.
- Um den Toleranzbereich zu erhalten, muss die Flexibilität ausgeübt werden.

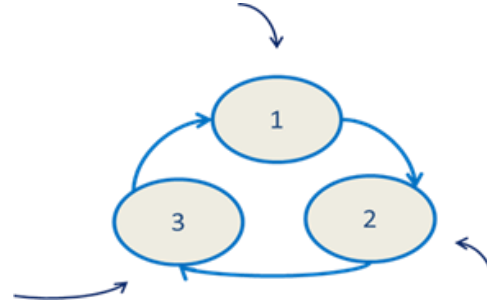


Der Toleranzbereich flexibler Variabler bestimmt die Resilienz in fluktuierenden Systemen.
→ Flexibilität als Ressource

Wachstum und Zentripetalität

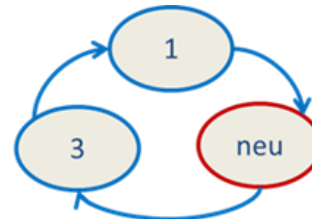
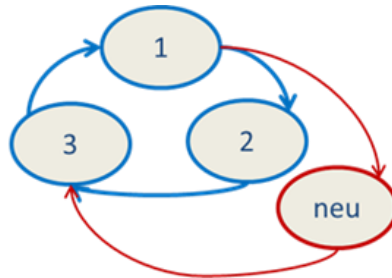
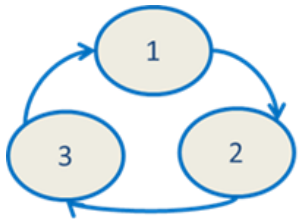
Ulanowicz (2009) The dual nature of ecosystem dynamics, in: Ecological Modelling 220 (2009) 1886–1892

Autokatalytische Effekte verursachen Wachstum und zentripetale Wirkung



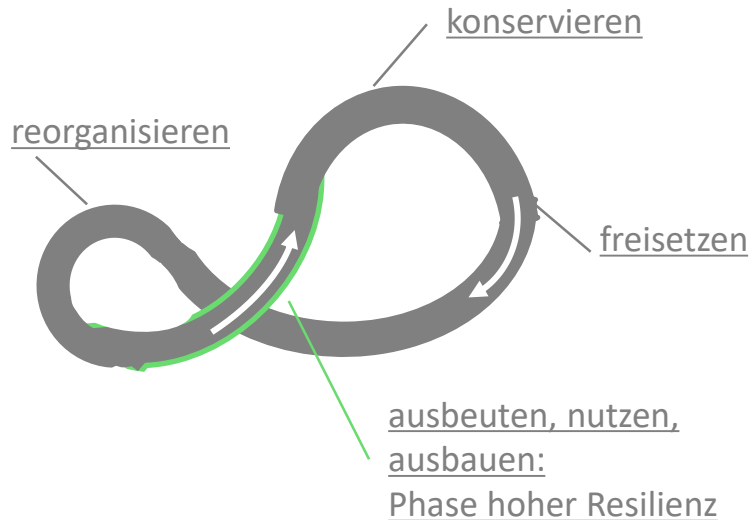
Robert E. Ulanowicz:
„Autokatalyse und Zentripetalität“

kooperativ und konkurrierend



Betrand Russell (1960):
„Chemischer Imperialismus“

Zunehmende Ordnung



C. S. Holling (2001) Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems, in: Ecosystems (2001) 4: 390–405

- In natürlichen Systemen werden Impulse aufgenommen aus
 - übergeordneten Systemen als Rahmenbedingung oder Subvention („remember“)
 - nachgeordneten Systemen als Beitrag oder Innovation („revolt“).
- Die kontinuierliche Synchronisation zwischen den Systemebenen kann beträchtliche Zeitverzögerungen in der Transmission enthalten.
- Je länger Entwicklung und Anpassung unter konstanten Bedingungen andauern, desto höher ist das Risiko einer Lock-in Situation.
- Je mehr Information ein System internalisiert hat - d.h. je mehr Strukturen es ausgebildet hat - desto weniger freie Ressourcen hat es, um externe Schocks zu verarbeiten;
- unterschiedlich bezeichnet: als K-Phase (Holling), Climax Zustand (Odum), ascendency (Ulanowicz).

2 Beispiele

→ Autoindustrie

Autoindustrie

▪ Thesen:

- Die deutsche Autoindustrie ist ein sehr erfolgreicher Industriezweig.
- Der Erfolg beeinflusst Regierungshandeln auf allen Ebenen. Beispiele:
 - Der Straßenbau (kommunale Straßen, Landesstraßen, Bundesfernstraßen)
 - Die Gesetzgebung (In der Haushaltsgesetzgebung, im Planungsrecht, im Verwaltungsrecht, im Straßenverkehrsrecht, im Strafrecht, im Zivilrecht...)
 - Die Forschung
 - Das relative Zurückbleiben öffentlicher Verkehrsinfrastruktur.
- Ergebnis: Adaption übergeordneter, untergeordneter und benachbarter Systeme.
- Die deutsche Autoindustrie hat sich damit bisher als sehr resilient erwiesen.

Autoindustrie

▪ Synchronisations- und Transmissionsprobleme

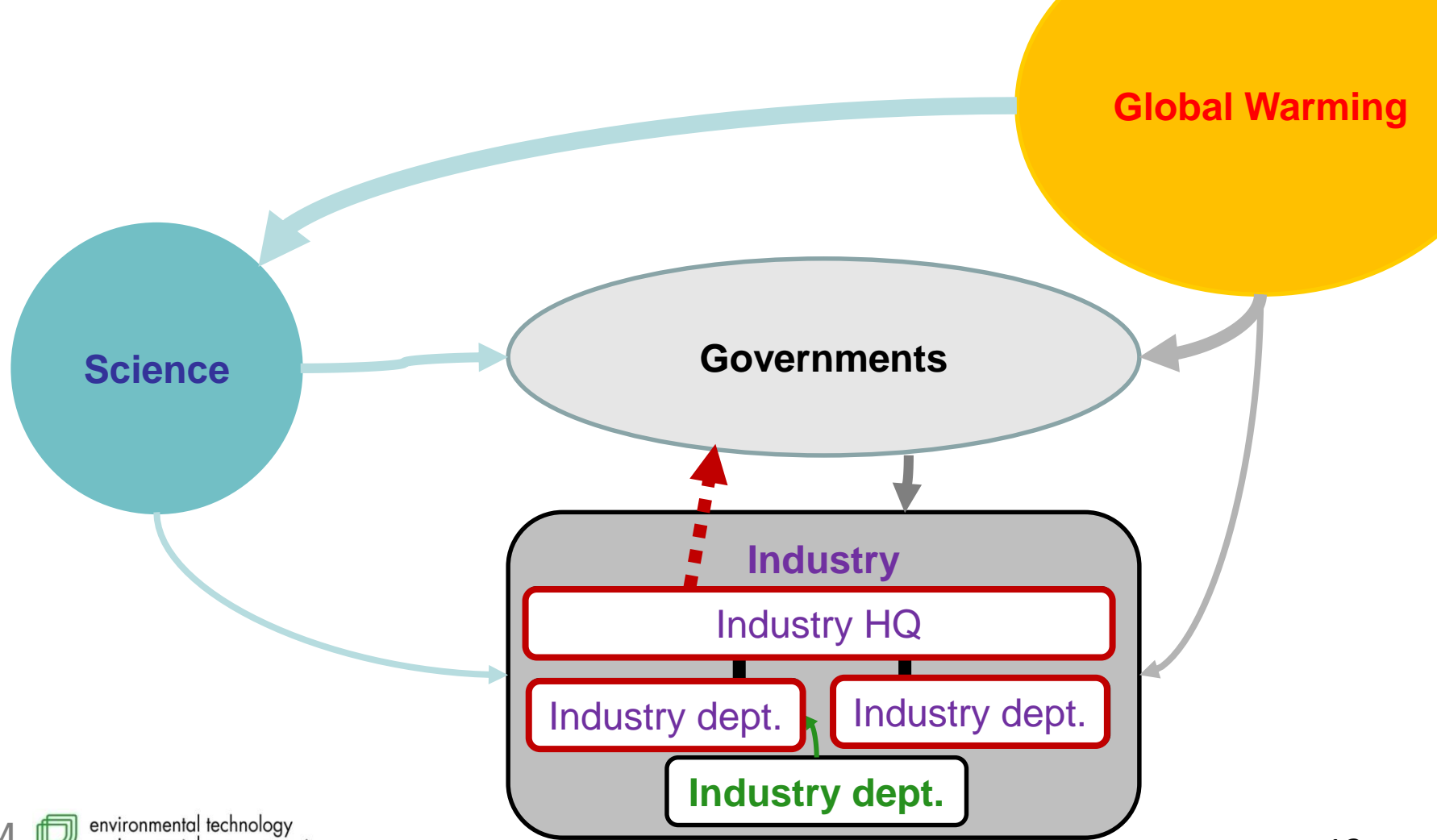
- Wissenschaftliche Diskussion des Klimawandels und der Notwendigkeit der Energiewende seit 1980er Jahren
- Eigene Studien der Automobilindustrie seit den 90er Jahre
- z.B. Energiesparmodelle aus dem VW-Konzern (3L-Auto):
Audi A2 (1999-2005)
VW Lupo (1998-2001)
- Produktionseinstellung wegen fehlendem Markterfolg und Passivität staatlicher Institutionen.

Autoindustrie

▪ Synchronisations- und Transmissionsprobleme

- **EU-Strategie 1996, Kyoto-Protocol 1997, Vorschlag der EU-Kom für eine Richtlinie 1998** (Ziel 120 g CO₂/km bis 2012)
- **Selbstverpflichtung der europ. Autoindustrie ACEA 1998**
 - 140 g/km CO₂ im Durchschnitt für alle Neuwagen bis 2008 und in 2005 Zielanpassung auf 130 g/km bis 2015 prüfen
 - Gescheitert !
- **EU-Richtlinie 2009:**
 - 95 g/km im Durchschnitt für alle Neuwagen bis 2021, bereits 2020 zu 95 % zu erreichen,
 - trotz gemeinsamer Lobbybemühungen von Politik Wirtschaft und Gewerkschaften in D

Make	Ave CO₂ (g/km) 2008
FIAT	133.7
PEUGEOT	138.1
CITROEN	142.4
RENAULT	142.7
TOYOTA	144.9
FORD	147.8
OPEL/VAUXHALL	151.1
VOLKSWAGEN	158.8
BMW	160.6
MERCEDES	185.0



Diskussionsfragen

- **Hat es Sinn von der Resilienz des holarchischen Gesamtsystems zu sprechen ?**
- **Welches Teilsystem ist resilient?**
- **In Bezug auf welche Bedingungen?**
- **Wann wird Resilienz zum Lock-In? Erstarrungsfalle ? (Rigidity Trap)**

	Potential	Konnektivität	Resilienz
Erstarrungsfalle	hoch	hoch	hoch
Armutsfalle	niedrig	niedrig	niedrig
Lock-In-Falle	niedrig	hoch	hoch



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

many thanks !
merci bien!
dank u wel!
muchas gracias!
molte grazie!
Большо́е спаси́бо!
vielen Dank!

hollaender@wifa.uni-leipzig.de