

Neue wirtschaftswissenschaftliche Ansätze zur Analyse von Transformationsprozessen: Komplexitätsökonomik und agentenbasierte Modelle

Berlin | 6. November 2017

Prof. Dr. Michael Roos



Einführung

- Definition und Merkmale sozio-ökologischer Transformation
- Ökonomie, Gesellschaft und Ökologie als komplexe adaptive Systeme
- Kritik an neoklassischer Ökonomik
- Komplexitätsökonomik als alternativer Ansatz
- Agentenbasierte Modelle als alternatives Werkzeug
- Öffnung zu anderen Disziplinen

Transformation

- Große Transformation
 - Polanyi, WBGU
 - Veränderungsschübe, Phasen der Zivilisation
 - Nachhaltiger weltweiter Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft

„Auf den genannten zentralen Transformationsfeldern müssen Produktion, Konsummuster und Lebensstile so verändert werden, dass die globalen Treibhausgasemissionen im Verlauf der kommenden Dekaden auf ein absolutes Minimum sinken und klimaverträgliche Gesellschaften entstehen können.“ WBGU 2011

- Etwas allgemeiner
 - Langfristige Änderungen gesellschaftlicher Strukturen

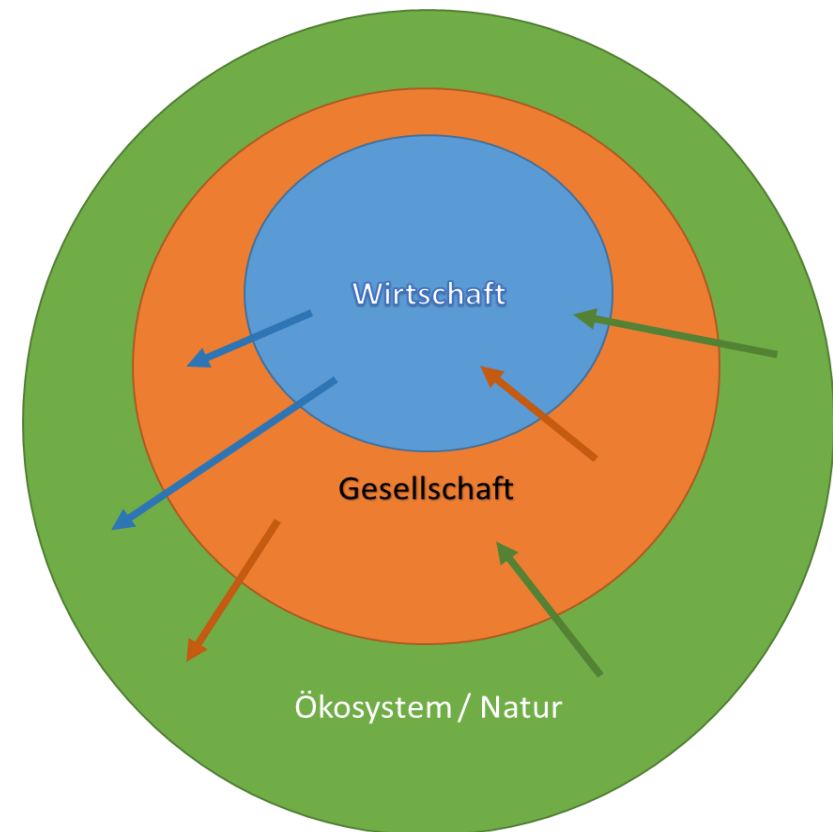
Transformation

„Am FFU verstehen wir gesellschaftliche Transformation als einen langfristigen Prozess, der **weitreichende Veränderungen in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft (Teilsystemen) umfasst – von Produktions- und Konsummustern, über rechtliche Konzepte, Organisationsformen bis hin zu kulturellen Vorstellungen.** Diese Veränderungen in den einzelnen Teilsystemen sind **interdependent**, d.h. Veränderungen in dem einen System beeinflussen Veränderungen in einem anderen System und werden von diesen beeinflusst. Zu einer Transformation kommt es erst, wenn sich verschiedene Veränderungen in Teilbereiche gegenseitig verstärken und der gesellschaftlichen Entwicklung eine Richtung geben (z.B. Nachhaltigkeit). Während des Transformationsprozesses aber existieren 'alt' und 'neu' nebeneinander (z.B. in Form von Technologien, sozialen Normen, wirtschaftlichen und politischen Systemen).“

Forschungszentrum für Umweltpolitik FU Berlin

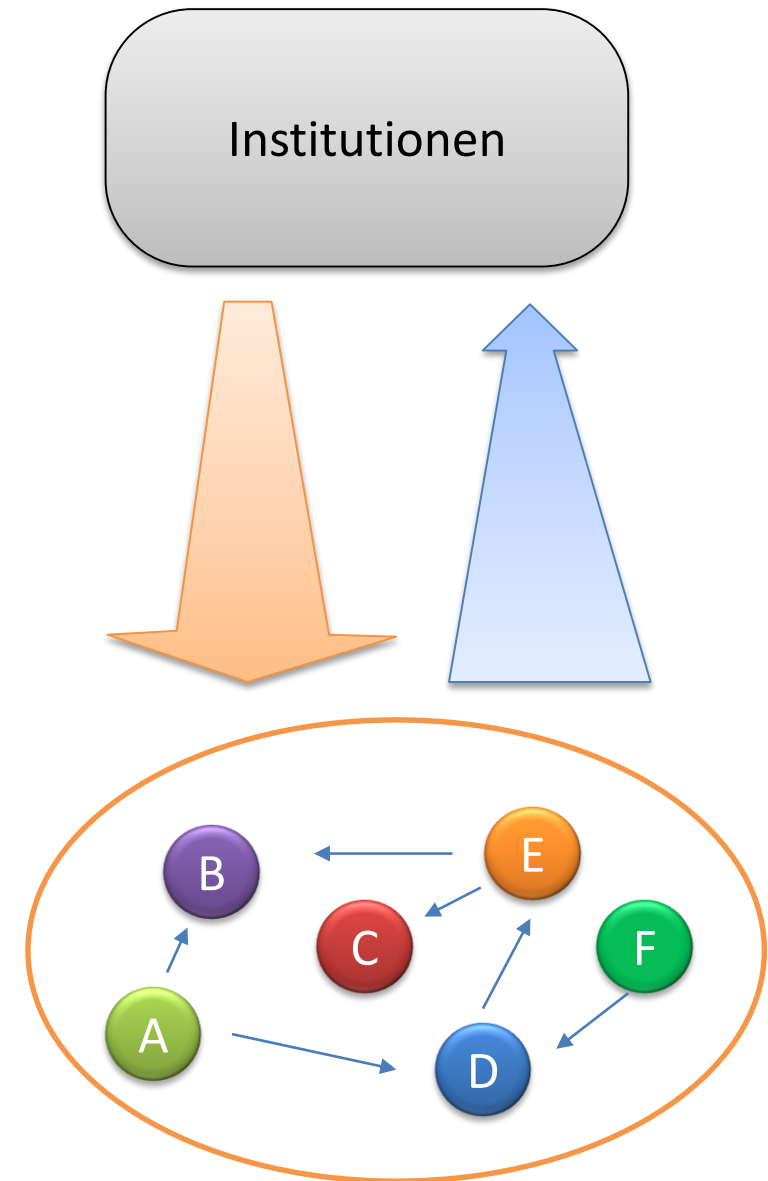
Komplexe adaptive Systeme

- Transformation bezieht sich auf Systeme
 - Wirtschaft, Gesellschaft, Ökologie
- Konzept der komplexen adaptiven Systeme
 - Emergenz von Strukturen und Ordnung
 - Selbstorganisation
 - Begrenzte Steuerbarkeit
- **Wie kommt Wandel in einem solchen System zustande (Transformation)?**
- Welche Rolle spielen einzelne Akteure (Agenten)?
 - Keine allgemeine Antwort
 - Nicht-Linearität, Verstärkung und Abschwächung durch Feedbackeffekte
 - Upward- und Downward Causation



Mikro- und Makroebene

- Das Verhalten von Akteuren wird durch Motivationen, Präferenzen bzw. Werte und Randbedingungen bestimmt.
- Alle Akteure sind eingebettet in Strukturen oder Institutionen
 - Formale und informelle Regeln einschließlich der Mechanismen ihrer Durchsetzung, welche das Verhalten von Individuen in Transaktionen beschränken
- Transformationen wirken auf beiden Ebenen
 - Akteursebene: Motivation/Präferenz/Werte
 - Strukturebene: Rahmenbedingungen des individuellen Verhaltens



Kritik an Neoklassik

- „Neoklassik“
 - Methodische Definition
- Merkmale
 - Gleichgewichtsbetrachtung
 - Fokussierung auf das Individuum, Vernachlässigung von Strukturen / Institutionen
 - Exogene Präferenzen
 - Lineare Systeme
 - Rationalität
 - Konstantes Verhalten
 - Repräsentative Agenten
 - Homogenität
 - Keine direkte Interaktion
 - Unsicherheit als quantifizierbares Risiko
- Alle diese Merkmale schränken die Anwendbarkeit für die Transformationsforschung ein.

Komplexitätsökonomik als alternativer Ansatz

- Komplexitätsökonomik begreift Ökonomie als komplexes adaptives System (vgl. W. B. Arthur)
 - Komplexitätstheorie, Complexity Science
 - Neue Entwicklungen in Naturwissenschaften und anderen Sozialwissenschaften
- Zentrale Fragestellung
 - Wie entstehen emergente Phänomene auf der Makro-Ebene durch die Interaktion von lokal agierenden, begrenzt rationalen, heterogenen Agenten?
- Modellierungsansatz der Neoklassik nicht anwendbar
- Agentenbasierte Modellierung und Simulation in Verbindung mit
 - Netzwerktheorie
 - Nichtlinearen Systemdynamikmodellen
 - Verhaltens- und Experimentalökonomik

ABM als alternatives Werkzeug

- Computersimulationsmodelle
- Modellierung künstlicher Welten / Ökonomien, die wie ein Forschungslabor für Experimente verwendet werden können
- Keine Gleichgewichtsmodelle
- Interaktion von Agenten
- Merkmale
 - Heterogene Agenten (genetisch, kulturell, sozialen Netzwerken, Präferenzen, Wissen ...)
 - Autonomie (keine zentrale Kontrolle über Agenten, bottom-up)
 - Expliziter Raum
 - Lokale Interaktion
 - Beschränkte Rationalität (beschränkte Information und beschränkte Rechenleistung)

Besondere Eignung für Transformationsforschung

- Sehr flexibel
 - Keine Festlegung einer Struktur (z.B. Produktion) erforderlich
 - Keine Einschränkung durch mathematische Lösbarkeit
- Sehr gut geeignet zur Modellierung komplexer adaptiver Systeme
 - Agenten können lernen
 - Verhaltensmuster können sich ändern
- Prinzipiell können verschiedene Ebenen abgebildet werden, z.B.
 - Mikro: Agenten
 - Meso: Kollektive von Agenten
 - Makro: Aggregat aller Agenten und Kollektive
- Attraktiv für formal ausgebildete Ökonomen
- Interessant für Entscheidungsträger und Stakeholder

MATISSE Project

- Methods and Tools for Integrated Sustainability Assessment (MATISSE)
- EU-Projekt mit 22 Partnern, 2005 – 2008
- Nützliche Konzepte:
 - Regime vs. Nischen
 - Strukturen, Akteure, Praktiken
 - Nischen als Orte radikaler Innovationen
- Sozio-technische Transition als fundamentale Änderung des sozio-technischen Regimes
 - Bsp. Individualverkehr mit Verbrennungsmotoren

Köhler et al. (2009)

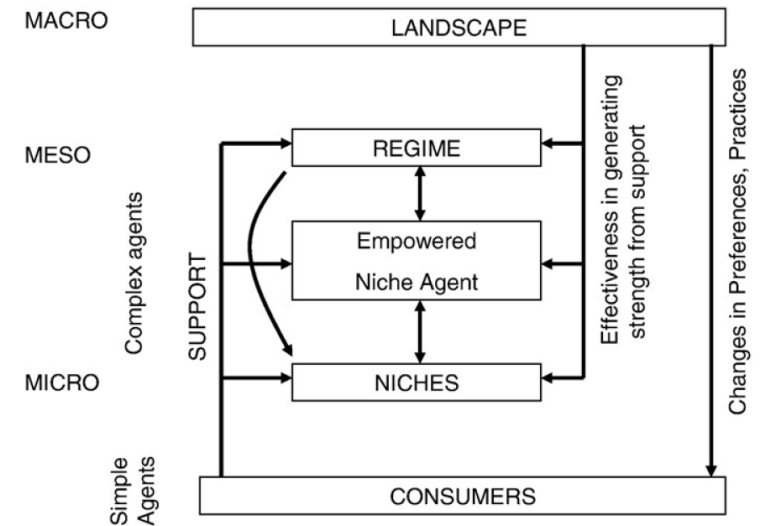


Fig. 2. Overall structure of the model.

A 'regime' is usually understood as a constellation of 'dominant practices, rules and shared assumptions', which act as a homogenising influence on actors.

The regime's cognitive, normative and regulative institutions act to establish and reinforce stability and the cohesion of societal systems. But they can also tend to limit innovation in practices to localised, incremental improvements.

J. Köhler et al. / Ecological Economics 68 (2009) 2985–2995

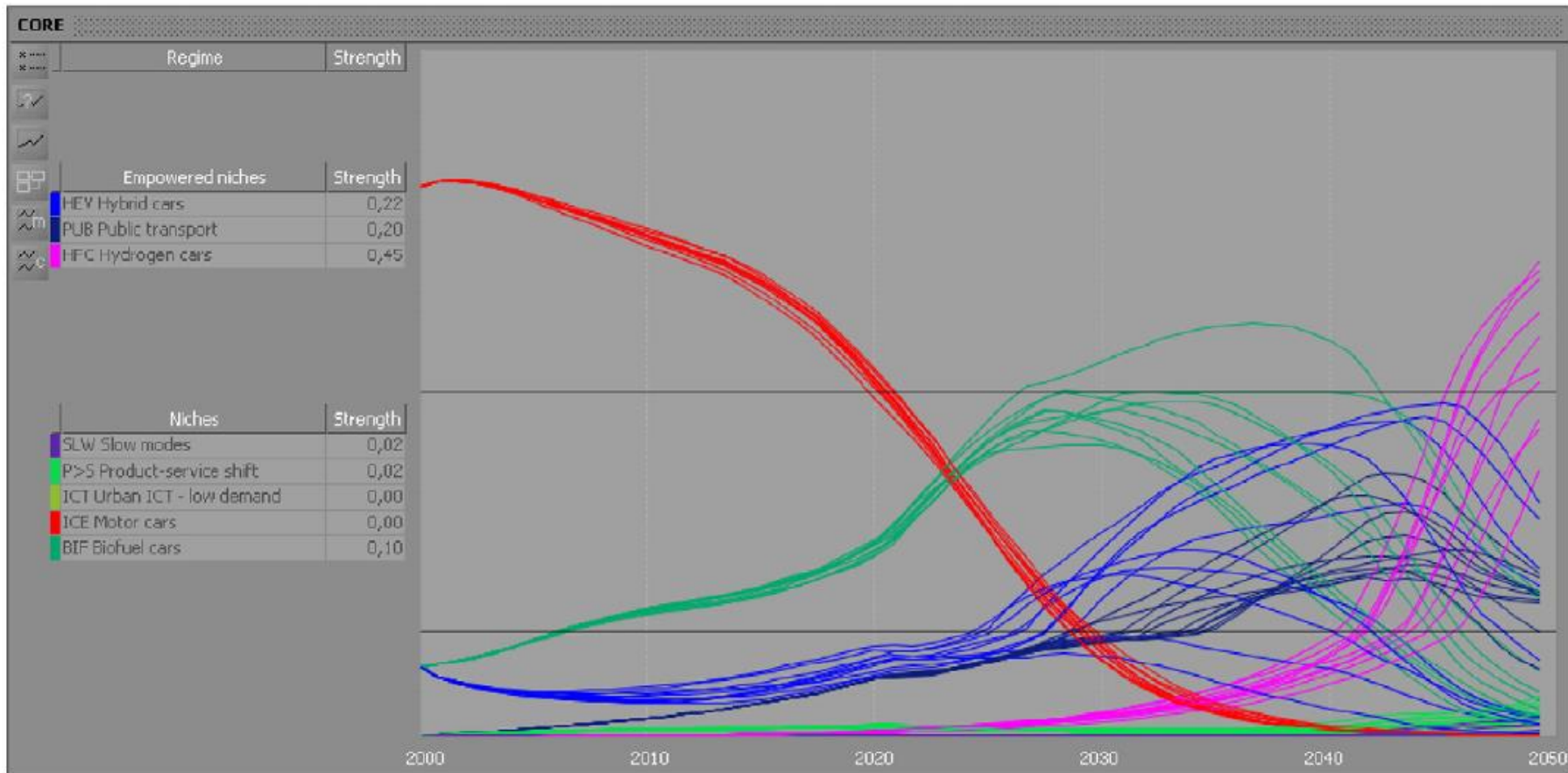


Fig. 6. Transition scenario run, demonstrating a transition to sustainable mobility.

Öffnung zu anderen Disziplinen

- ABM erfordern Verhaltensmodelle der Agenten
 - Übliche neoklassische Annahmen (homo oeconomicus) funktionieren nicht
 - Auch aktuelle verhaltensökonomische Ansätze nur begrenzt brauchbar
 - Validierung der Modelle durch Experimente, Umfragen, Fallstudien
- Stärkere Hinwendung zur Psychologie
 - Allerdings Abstraktion und Verallgemeinerung nötig
 - Beispiel: Theorie menschlicher Werte von Shalom Schwartz
 - Mikroebene
- Öffnung zur Soziologie
 - Bisher kaum erfolgt
 - Zusammenhang zwischen Mikro- und Makroebene
 - Beispiel: Colemansche „Badewanne“
- Sozialpsychologie als Brücke zwischen beiden

Fazit

- Die wissenschaftliche Beschäftigung mit der Großen Transformation ist eine gewaltige Herausforderung.
 - Eigenschaften komplexer adaptiver Systeme
 - Breite des Untersuchungsgegenstandes
- Komplexitätsökonomik als theoretischer Rahmen
 - Unterscheidung zwischen analytischen Ebenen
 - Emergenz
- Agentenbasierte Modelle als Werkzeug
- Es existiert eine Reihe von Ansätzen kleinerer Transformationen.
- Bisher noch wenig Forschung zur umfassenden Modellierung der großen Nachhaltigkeitstransformation.