



Annahmen über Gesellschaft in Umweltsimulationen: Herausforderungen und Methoden

Hannah Kosow

Prof. Ortwin Renn und Dr. Wolfgang Weimer-Jehle

Dissertationsprojekt „Analyzing Social Context Complexity of Environmental Simulations“ (ACCESS), SRC SimTech, DFG 2009-2011

Kontakt: hannah.kosow@sowi.uni-stuttgart.de Universität Stuttgart, ZIRN - Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt Risiko und Nachhaltige Technikentwicklung, Seidenstr. 36; 70174 Stuttgart

Annahmen und Hintergrund

Die **Ergebnisse** vieler **Umweltsimulationen** sind nicht allein **abhängig** von den jeweils eingesetzten Modellen sondern auch **von ihren Annahmen** über gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche **Kontexte**.

Angemessene Annahmen über (zukünftige) gesellschaftliche Kontexte (z.B. demographische, wirtschaftliche, technische und politische Entwicklungen) zu treffen und auszuwählen, ist jedoch nicht trivial, da gesellschaftliche Dimensionen, ihre Interaktionen untereinander sowie ihre Wechselwirkungen mit der Umwelt meist **unsicher** und **komplex** sind.

Die Qualität von ges. Kontextannahmen ist v. a. dann relevant, wenn Umweltsimulationen a) zur Exploration **möglicher Zukünfte** und b) über die Wissenschaft hinaus zur **Politikberatung** eingesetzt werden. Die Güte der Annahmen beeinflusst die praktische **Nützlichkeit** und die wissenschaftliche **Glaubwürdigkeit** von Umweltsimulationen.

Teilfragestellung

Wie werden gesellschaftliche Dimensionen in Umweltsimulationen integriert?

- Warum wird sozialwissenschaftliches Wissen nur schwach repräsentiert?
- Welche Methoden werden genutzt und was sind ihre Stärken und Schwächen?

Methoden

Literaturrecherchen sowie Experteninterviews mit Umweltmodellierern, Szenario-Experten und Sozialwissenschaftlern

Bisherige Ergebnisse

1. Begrenztes Wissen

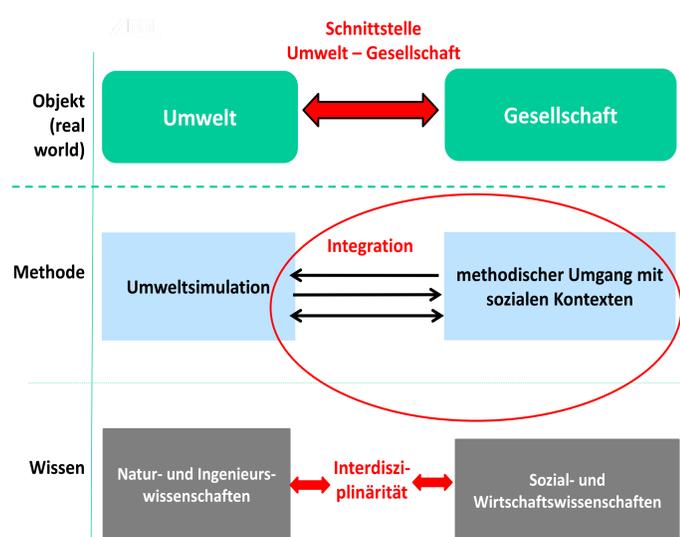
- **Es fehlt Wissen** zu
 - sozialen Treibern von Umweltveränderungen und ihren zukünftigen Entwicklungen,
 - Wechselwirkungen zwischen verschiedenen sozialen Dimensionen,
 - Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Umwelt.
- **Inhaltliches Ungleichgewicht** (u. a. Garb et al. 2008): Naturwissenschaftlichem Wissen neusten Stands steht häufig sozialwissenschaftliches Wissen geringer Qualität, Detail und Differenziertheit gegenüber. Vor allem politische und soziologische Dimensionen werden gegenüber ökonomischen meist unterrepräsentiert.
- Neben Analysewissen fehlt interdisziplinäres **Synthesewissen**.
- **Trans-wissenschaftlicher** Charakter des benötigten Wissens (angesichts von Komplexität, Unsicherheit, Zukunfts- und Politikbezug, Transdisziplinarität und Partizipation) steht in Spannung zur geforderten Wissenschaftlichkeit.

2. Schwierige Integration

- Schwer zu überbrückende **Unterschiede** zwischen Disziplinen z. B. Konzepte, Problemdefinitionen, Ansätze, Skalen, Gütekriterien und Epistemologie
- **Dominanz** einer (meist formalisiert quantitativen) disziplinären Logik
- Schwächere **Anreizstrukturen** zur interdisziplinären Zusammenarbeit (Wätzhold et al. 2009) für Sozialwissenschaftler
- Fehlende **Methoden** der Integration, v. a. **der Wissensintegration** (Hinkel 2008)
- Kaum **Transformationsmethoden**: Techniken zur Übersetzung verbaler in numerische Aussagen; ‚Daumenregeln‘ vs. Fuzzy Logics (Alcamo 2008) vs. Bayes' Rule (Kemp-Benedict 2010)

3. Schwache Methoden

- Umweltsimulationen werden der Unsicherheit, Komplexität sowie dem teils **qualitativen Charakter** gesellschaftlichen Dimensionen nicht immer gerecht (u.a. Pahl-Wostl 2007, Seppelt et al. 2009).
 - **Methodisches Ungleichgewicht**: ‚state of the art‘-Umweltsimulationen stehen deutlich weniger systematische Ansätze zum Umgang mit gesellschaftlichen Dimensionen gegenüber (u. a. Winterscheid 2008, Garb et al. 2008)
- **Drei methodische (Ideal)Typen**, die jeweils Stärken und Schwächen aufweisen:



3.1 Typ ‚Externe Parameter‘

Umwelt wird als System, Gesellschaft als ‚external world‘ konzipiert. Gesellschaftliche Dimensionen bleiben implizit oder werden als einzelne, fixe Randbedingungen vom Modellierer oder Auftraggeber gesetzt, ggf. folgen Sensitivitätsanalysen.

3.2 Typ ‚Integrierte Modellierung‘

Gesellschaft und Umwelt werden als Teilsysteme ein und desselben Systems konzipiert und innerhalb eines Modells (Integrated Modelling) oder über mehrere gekoppelte Modelle (Modellintegration) abgebildet (u. a. Constanza 1996).

3.3 Typ ‚Szenario & Simulation‘

Gesellschaft und Umwelt werden als distinkte aber gekoppelte Systeme konzipiert. Gesellschaftliche Dimensionen werden in Form qualitativer Szenarien (oder „Storylines“) (S) als Kontexte von Umweltsimulationen (U) analysiert (u. a. Alcamo 2008).

Varianten der methodischen Prozessgestaltung*:

- **Prozess:** Parallel vs. konsekutiv vs. iterativ (je S oder U zuerst)
- **‚Machtgefüge‘:** S als Steuermann vs. S und U gleichberechtigt vs. U dominant
- **‚Arbeitsteilung‘** (d. h. wer bildet was ab?): z. B. qualitative vs. quantifizierbare Dimensionen; sozial- vs. naturwissenschaftliche Dimensionen; ‚wissenschaftliche Fakten‘ vs. Subjektivität und Ungewissheit
- **Grad der Überschneidung:** getrennte Abbildungsbereiche vs. komplette Überschneidung vs. teilweise Überschneidung der betrachteten Elemente und Prozesse
- **Art und Grad der Kopplung:** (u. a.)
 - Input- Output Kopplung (statisch): S integriert Ergebnisse von U (z. B. Abbildungen, Zahlen) oder/ und U integriert Ergebnisse von S (z. B. als explizite Kontextannahmen)
 - Feedback (dynamisch): S bietet Interpretationsfolie für Ergebnisse von U und qualitativen Test der **externen Konsistenz** von U; oder/und U zwingt S zur Eindeutigkeit, U formalisiert (Teile von) S und bietet Test der **internen Konsistenz** von S
- **Art der Szenariotechnik:** u. a. formalisiert-systematisch vs. intuitiv-kreativ

(* = Parallel liegt die Ebene der sozialen Integration: d.h. die Besetzung des/der Teams, Fähigkeiten, Vertrauen, Zieldefinition u. v. m.)

Weitere Schritte

Typ ‚CIB & Simulation‘ ?

Cross- Impact Bilanzanalyse (CIB) (Weimer-Jehle 2006)

- Qualitative, systematische und formalisierte Systemanalyse
- Expertenurteile zu Richtung und Stärke von Einflüssen von Systemelementen
- Algorithmus zur Bestimmung konsistenter Netzwerkkonfigurationen (Szenarien)

Einsatz zur Generierung von konsistenten Kontextszenarien für Umweltsimulationen?

→ **Hypothesenentwicklung**

→ **Empirische Analyse**

- Exploration über Fallstudien
- Hypothesentest mittels Quasi-Experiment
- Evaluation

Literatur

- Alcamo, J. (2008): Environmental Futures. The Practice of Environmental Scenario Analysis. Elsevier
- Constanza, R. (1996): Ecological Economics: Reintegrating the Study of Humans and Nature. In: Ecological Applications, Jg. 6, H. 4, S. 978–990.
- Garb, Y.; Pulver, S.; VanDeveer, S. (2008): Scenarios in Society, Society in Scenarios: Toward a Social Scientific Analysis of Storyline-driven Environmental Modeling. In: Environmental Research Letters, 3(4) Nov.-Dec. 2008
- Hinkel, J. (2008): Transdisciplinary Knowledge Integration. Cases from Integrated Assessment and Vulnerability Assessment. Ph.D. thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
- Kemp-Benedict, E. (2010): Converting Qualitative Assessments to Quantitative Assumptions: Bayes' Rule and the Pundit's Wager. In: Technological Forecasting and Social Change 77, 167–171.
- Pahl-Wostl, C. (2007): The implications of complexity for integrated resources management. The Implications of Complexity for Integrated Resources - The Second Biannual Meeting of the International Environmental Modeling and Software Society. In: Environmental Modeling & Software, Jg. 22, H. 5, S. 561–569
- Seppelt, R.; Müller, F.; Schröder, B.; Volk, M. (2009): Challenges of simulating complex environmental systems at the landscape scale: A controversial dialogue between two cups of espresso. Selected Papers on Spatially Explicit Landscape Modelling: Current practices and challenges. In: Ecological Modelling, Jg. 220, H. 24, S. 3481–3489.
- Wätzold, F.; Haberl, H.; Svarstad, H.; van Reeth, W.; White, R. (2009): Integrating knowledge from social and natural sciences for biodiversity management: the asymmetric information trap. UFZ Diskussionspapier.
- Weimer-Jehle, W. (2006): Cross-impact balances: a system-theoretical approach to cross-impact analysis. In: Technological Forecasting and Social Change, Jg. 73, S. 334–361.
- Winterscheid, A. (2008): Szenariotechnik im Hochwassermanagement. Dissertation, TU Darmstadt.