

TEXTE

49/2016

Strategische Vorausschau in der Politikberatung

Beiträge und Diskussionsergebnisse eines UBA-
Fachgesprächs

TEXTE 49/2016

Sondergutachten

Projektnummer 56175

UBA-FB 002306

Strategische Vorausschau in der Politikberatung

Beiträge und Diskussionsergebnisse eines UBA- Fachgesprächs

von

Maria Schnurr, Holger Glockner

Z_punkt GmbH The Foresight Company,

Köln

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der

Studie: Z_punkt GmbH
The Foresight Company
Anna-Schneider-Steig 2
50678 Köln

Abschlussdatum:

November 2015

Redaktion:

Fachgebiet I 1.1 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien und –szenarien,
Ressourcenschonung
Sylvia Veenhoff

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategische-vorausschau-in-der-politikberatung>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Mai 2016

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den
Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Die vorliegende Publikation stellt ausgewählte Beiträge und Diskussionsergebnisse des zweitägigen Fachgesprächs zum Thema „Strategische Vorausschau in der Politikberatung“ zusammen. Dazu hatte das Umweltbundesamt im Oktober 2015 Vertreter¹ von Regierungsinstitutionen, die an Projekten der strategischen Vorausschau arbeiten, sowie Foresight-Experten aus der Wissenschaft und freien Wirtschaft eingeladen. Schwerpunkt des ersten Tages waren Kriterien für den erfolgreichen Transfer von qualitativen Szenarien in die Politikberatung, während sich die Experten am zweiten Tag mit quantitativen Methoden in der Politikberatung beschäftigten. Das Fachgespräch bestand aus themenspezifischen Beiträgen, deren Inhalte in anschließenden Diskussionen vertieft wurden, und diente außerdem der Vernetzung der anwesenden Akteure.

Diese Publikation stellt einen Ausschnitt des derzeitigen Wissens- und Diskussionstands zum Thema Government Foresight in der deutschen Politiklandschaft dar. Gleichzeitig soll sie einladen, die angesprochenen Themen weiter zu diskutieren und zukünftige Pfade für Government Foresight in Deutschland abzuleiten.

Abstract

This publication reflects the lectures and discourses held during a two-day colloquium on the topic „Strategic Foresight in Policy Consulting“. The German Environment Protection Agency (Umweltbundesamt, UBA) had invited several representatives of government institutions working on strategic foresight projects as well as foresight experts from public and private research institutes. While the first day of the colloquium focused on the transfer of scenarios to policy makers, the second day provided an overview of quantified methods frequently used in policy making. The colloquium consisted of lectures by foresight experts which were followed by group or plenary discussions. Thus it also served networking purposes.

This publication can only represent an excerpt of the current discussion surrounding government foresight in Germany. At the same time, it is an invitation to all readers to further discuss the addressed topics in order to shape future pathways for government foresight in Germany.

¹ Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem und den folgenden Texten nur die männliche Form verwendet, Frauen sind aber selbstverständlich mit inbegriffen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Vorwort.....	5
1 Qualitative Szenarien im Government Foresight.....	7
1.1 Erfolgreiches Government Foresight mit qualitativen Szenarien	7
<i>Karlheinz Steinmüller, Maria Schnurr</i>	
1.2 Qualitative Szenarien als Tool des organisationalen Lernens	13
<i>Johannes Gabriel, Philine Warnke, Elna Schirrmeister, Ewa Dönitz</i>	
1.3 Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse	20
2 Quantitative Methoden im Government Foresight	22
2.1 Die Rolle von Modellierung in der strategischen Vorausschau	22
<i>Karlheinz Steinmüller, Maria Schnurr</i>	
2.2 Rechnen mit Zukunft – aus systemwissenschaftlicher Sicht	26
<i>Manfred Füllsack</i>	
2.3 Kurzportraits quantitative Methoden I: System Dynamics	34
<i>Jonathan Köhler</i>	
2.4 Kurzportraits quantitative Methoden II: Agentenbasierte Modellierung	37
<i>Friedrich Krebs</i>	
2.5 Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse	43
3 Ausblick: Zukünftige Pfade in der strategischen Vorausschau	45
<i>Holger Glockner</i>	
4 Autorenportraits	50
5 Teilnehmer.....	52

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: SMART-Modell für Szenarioprojekte	12
Abbildung 2: Umfeldszenarien und interne Szenarien	16
Abbildung 3: Schlussfolgerungen aus dem Orientierungsszenario	18
Abbildung 4: DEFRA-Projekt "Waste Management UK 2030" – Überblick über das Modell	24
Abbildung 5: DEFRA-Projekt "Waste Management UK 2030" – Paralleler Prozess aus quantitativen und qualitativen Methoden.....	24
Abbildung 6: Starfish self-modelling robot.....	26
Abbildung 7: Weltmodell (Ausschnitte)	27
Abbildung 8: Lyapunov-Exponent.....	28
Abbildung 9: Log-Periodic-Power Law (LPPL) Oszillation	29
Abbildung 10: Kritischer Übergang	31
Abbildung 11: Nach Störung verzögerte Rückkehr zum Gleichgewicht.....	31
Abbildung 12: Systems Dynamics-/Agent-Based Modelling-Struktur des MATISSE- KK-Modells	34
Abbildung 13: Systemanalyse Nachhaltige Mobilität	36
Abbildung 14: Soziale Mobilisierung durch Intervention.....	39
Abbildung 15: Die Heterogenität des simulierten Agentenverhaltens während Hitzewellen vor (links) und nach (rechts) einer Intervention	39
Abbildung 16: Historische und simulierte EWS-Kundenentwicklung von 2005 bis 2012	40

Vorwort

Zukunftsforschung hat eine lange Tradition im Umweltbundesamt. So steht beispielsweise schon in unserem Leitbild geschrieben:

Das UBA versteht sich als ein Frühwarnsystem, das mögliche zukünftige Beeinträchtigungen des Menschen und der Umwelt rechtzeitig erkennt, bewertet und praktische Lösungen vorschlägt.

Das Umweltbundesamt ist eine nachgeordnete Behörde des Bundesministeriums für Umwelt, das unter anderem die Aufgabe hat, das Ministerium wissenschaftlich zu beraten. In dieser Arbeit setzen wir auch verschiedene Methoden der Zukunftsforschung ein. Gerade in der Umweltpolitik geht es oft um komplexe Zusammenhänge in einem bestimmten Zeithorizont, wenn es z.B. um die Ursache und künftige Wirkungen von Umweltschäden geht. Das Ziel unserer Arbeit in der Zukunftsforschung ist dabei, den Blick auf mögliche Zukunftsentwicklungen und verschiedene politische Gestaltungsoptionen zu öffnen, disziplinäre Grenzen und Zuständigkeiten zu überwinden, die Komplexität gesellschaftlicher Veränderungsprozesse und Herausforderungen handelbar zu machen sowie die Flexibilität gegenüber aktuellen Entwicklungen und Resilienz gegenüber Fehleinschätzungen zu erhöhen.

Dazu arbeiten wir mit Methoden wie Trendanalysen, Horizon Scanning, der quantitativen und qualitativen Szenariomethode oder anderen partizipativen Formaten. Da viele der beschriebenen Methoden aus dem unternehmerischen Bereich stammen, ist neben der Durchführung von Forschungsprojekten außerdem eine unserer Aufgaben, diese Methoden für die Ressortforschung anzupassen und für die Anwendung in der Politikberatung weiterzuentwickeln. Quantitative Modellierungen und Szenarien werden im UBA sehr häufig eingesetzt z.B. zur Energie- und Klimapolitik, zur Luftreinhaltung, zur Landwirtschaft, Ressourcennutzung oder zur ex ante-Schätzung der Wirkung umweltpolitischer Maßnahmen. Eine hausinterne Evaluierung zeigte, dass bis zum Jahr 2008 sogar ausschließlich quantitative Methoden zum Einsatz kamen. Dieses methodisch begrenzte Repertoire haben wir in den letzten Jahren sukzessive um eine Vielzahl an qualitativen Methoden erweitert – und auch im quantitativen Bereich neue methodische Varianten erschlossen. Erste Projekte mit den „neuen“ Methoden sind nun abgeschlossen. Daher scheint es uns ein guter Zeitpunkt kurz innezuhalten und unsere Erfahrungen zu reflektieren.

Am 8. und 9.10.2015 haben wir daher zu einem Kolloquium „Strategische Vorausschau in der Politikberatung“ eingeladen. Die Idee war, einen aktuellen Stand der Methoden der Zukunftsforschung und ihren Einsatz in der wissenschaftlichen Politikberatung zu bestimmen und einen Ausblick auf weitere Ansätze zu liefern. Dazu luden wir einerseits Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus politischen Institutionen und andererseits Foresight-Experten aus der Wissenschaft und der Wirtschaft ein, um gemeinsam zu diskutieren.

Am ersten Tag stand dabei die qualitative Szenariomethodik im Vordergrund. Qualitative Szenarien kommen im Umweltbundesamt in zwei verschiedenen Varianten zum Einsatz: als normative und explorative Szenarien. Für normative Szenarien „Welche Zukunft wollen wir?“ werden vor allem Leitbild- und Visionsprozesse durchgeführt wie „Die nachhaltige Stadt“ oder „Nachhaltiges Deutschland“, die häufig mit „Roadmapping- oder Strategieprozessen („wie kommt man dahin?“) kombiniert werden. Explorative Szenarien dagegen analysieren die Frage „welche künftigen Entwicklungen sind denkbar?“. Hier wird das Umfeld ermittelt, in dem umweltpolitische Entscheidungen getroffen werden z.B. das nicht-beeinflussbare Umfeld einer nationalen Ressourceneffizienzpolitik und welche strategischen Handlungsoptionen sich daraus für die Umweltpolitik ergeben. Qualitative Szenarien führen in der Politikberatung bislang eher ein Nischendasein. Ob dieses gerechtfertigt ist, oder ob die Methodik größeres Potenzial besitzt, darüber wurde am ersten Workshoptag intensiv diskutiert.

Der zweite Tag widmete sich den quantitativen Ansätzen. Diese sind – wie bereits erwähnt - weit verbreitet in der Politikberatung. Einerseits werden die konkreten quantitativen Ergebnisse nachgefragt

und gleichzeitig werden die Zahlen als „scheingenau“ abgetan. Dieses Spannungsfeld – welches schon seit den bekannten Modellen von Meadows (World-Modell - „Grenzen des Wachstums“) bekannt ist, ist nicht – und wird wahrscheinlich auch nie – aufzulösen sein. Dennoch gibt es Reihe an Weiter- und Neuentwicklungen auch in den Modellierungsansätzen, die zunehmend in der politischen Beratung Verwendung finden. Neben der „klassischen“ Systemanalyse, die untersucht und beschreibt, welche Bausteine und Teile für eine spezifische Fragestellung wichtig sind, wie diese zusammenhängen und aufeinander reagieren, spielen moderne ökonometrische oder agentenbasierte Modellierungen eine deutliche Weiterentwicklung seit den klassischen World-Modellen dar. Aber auch die systemdynamischen Modelle haben sich weiter entwickelt. So gesehen ist es eine logische Folge, heraus zu finden, wo aktuell Grenzen und Möglichkeiten der aktuellen quantitativen Methoden der Zukunftsforschung für die Politikberatung liegen.

Wir wünschen eine inspirierende Lektüre der Dokumentation dieses zweitägigen Kolloquiums, welches für die Planung der Forschungsprojekte in der strategischen Vorausschau wichtige Impulse setzt.

Sylvia Veenhoff und Ullrich Lorenz

1 Qualitative Szenarien im Government Foresight

1.1 Erfolgreiches Government Foresight mit qualitativen Szenarien

Karlheinz Steinmüller, Maria Schnurr

Szenarioprozesse im Spannungsfeld zwischen Wissenschafts- und Politikbetrieb

In den jüngsten Jahren sind sowohl auf nationaler wie auch internationaler Ebene zahlreiche Szenariostudien zu den unterschiedlichsten Themen – von Demographie und Industrie 4.0 bis zur europäischen Außenpolitik – durchgeführt und in der Regel auch veröffentlicht worden. Dennoch wäre es zu früh zu behaupten, dass qualitative Szenarien in der strategischen Vorausschau bzw. Politikberatung durchweg einen festen Platz einnehmen würden. Schon jetzt ist absehbar, dass sich für ihren Einsatz voraussichtlich unterschiedliche Herangehensweisen etablieren werden, da die Anforderungen je nach Thema und institutionellem Umfeld äußerst heterogen sind.

Die Nutzung qualitativer Szenarien in der Politikberatung steht vor etlichen Herausforderungen, die sowohl in der Natur der Sache als auch im organisatorischen Kontext liegen. Die objektiven Herausforderungen können unter dem Begriff „VUCA“-World zusammengefasst werden: eine Welt, die von steigender Volatilität, hoher Unsicherheit, wachsender Komplexität und Mehrdeutigkeit (Ambiguität) geprägt ist – in der politischen wie auch der sozialen, wirtschaftlichen und technologischen Entwicklung. In der Folge nehmen disruptive, überraschende Ereignisse zu, die Vorhersehbarkeit von Entwicklungen verringert sich entsprechend. Dies geht bis hin zur Aushebelung demokratischer Prozesse, weil die rasanten Veränderungen im politischen wie wirtschaftlichen Raum die langsamen Prozesse einer Demokratie schlichtweg überrollen. All dies entwertet historische Erfahrungswerte, die bisher als Orientierung im Entscheidungsdschungel dienten. Vorausschau in der Politik sieht sich also verschärften Rahmenbedingungen gegenüber, die den Handlungsdruck erhöhen, die Handlungsmöglichkeiten aber teilweise einschränken. Szenarien sind daher nach wie vor ein zentrales Mittel der Wahl, um langfristig die prinzipiell möglichen, differierenden Entwicklungswege eines komplexen Themas hypothetisch zu erfassen und an diesen Entwicklungswegen strategische Optionen zu entwickeln und auf ihre Brauchbarkeit zu testen. Szenarien versprechen eben keine Vorhersehbarkeit, sondern eine bessere Vorbereitung der Akteure auf das Unvorhersehbare.

In allen Institutionen sind aber, neben den objektiven analytischen, zugleich spezifische organisatorische Herausforderungen zu meistern. Zunächst besteht bei vielen Institutionen, so unsere Erfahrung, eine latente Unklarheit über die Ziele eines Szenarioprozesses, die oft auch in der Konzeptionsphase nicht ausgeräumt werden können. Das Thema mag feststehen, aber die mittel- und unmittelbaren Ziele eines solchen Prozesses treten häufig erst nach und nach zu Tage, und oft genug werden, wenn sich die Ergebnisse erst einmal abzeichnen, zusätzliche Wünsche oder Forderungen an den Prozess formuliert. Daneben existieren bisweilen auch „hidden agendas“, z.B. der Wunsch nach „Profilierung“ der Projektverantwortlichen seitens des Auftraggebers oder das bewusste Aufschieben einer eigentlich überfälligen, aber aktuell nicht opportunen Entscheidung durch einen langgezogenen Szenarioprozess. Häufig können Auftraggeber auch ihre Ziele schlichtweg nicht hinreichend scharf formulieren, weil ihnen die Erfahrung mit solchen Prozessen fehlt. So ist vielen die umfangreiche interne Lernfunktion eines Foresight-Prozesses nicht bewusst, und sie formulieren lediglich vage Ziele, die mit dem Aufbau von Entscheidungswissen in Zusammenhang stehen. Dabei kann die umfangreiche Partizipation, die ein Szenarioprozess i.d.R. mit sich bringt, enorme Auswirkungen auf die Kohärenz einer Institution haben. Je mehr Beteiligte sich den vielfältigen Fragen, die ein Szenario

üblicherweise aufwirft, öffnen, desto eher adaptieren sie diesen systemischen und zukunfts offenen Blick auch in anderen Entscheidungsfällen (s. hierzu auch der Beitrag von Gabriel/Warnke).

Szenarien benötigen Zeit – welche Entscheider häufig nicht haben. Nicht selten entsteht der Wunsch nach Szenarien zu einem Thema aus einer unmittelbaren, brennenden Notwendigkeit, und Ergebnisse, die erst nach einem halben Jahr geliefert werden können, sind in solchen Fällen wertlos. Häufig geben Auftragnehmer nach und erstellen die Szenarien überstürzt – worunter die Qualität unweigerlich leidet. Ein Bewusstsein für zeitliche Notwendigkeiten – auf beiden Seiten – ist daher Voraussetzung. Ein umfangreicher, folgenreicher Prozess wie die Generierung von Szenarien benötigt weiterhin die Unterstützung innerhalb der auftraggebenden Institution, sei es, um operative Aufgaben abzugeben, Entscheidungen mitzutragen oder lediglich eine mögliche Blockade zu verhindern. Die verschiedenen relevanten Akteure zu identifizieren und an Bord zu holen ist eine zentrale Aufgabe im Vorfeld. Hier muss gut überlegt werden, wer zu welchem Zeitpunkt in welchem Umfang eingebunden oder informiert werden soll; die Wünsche der beteiligten Akteure sollten hier unbedingt gehört werden. Denn es kommt nicht nur vor, dass sich Akteure zu wenig eingebunden fühlen, sondern auch, dass sie den (richtigen oder falschen) Eindruck gewinnen, zu sehr in Anspruch genommen werden. Jeder Foresight-Prozess ist auch ein sozialer Prozess und damit spezifischen Gruppendynamiken unterworfen, und er kann nur gelingen, wenn der soziale Prozess gelingt.

Die strategische Vorausschau mit Szenarien befindet sich somit in einem massiven Spannungsfeld zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer, die beide eigenen „Logiken“ folgen.

- Politische Institutionen verfolgen eine politische Agenda, die mit den wissenschaftlich basierten Prozessen der strategischen Vorausschau häufig nicht kompatibel ist, weder thematisch noch zeitlich. Nicht selten ist diese politische Agenda aber eben nicht klar erkennbar, sondern von „shifting targets“ gekennzeichnet. Durch die oben erwähnte zunehmende weltpolitische Volatilität und Komplexität werden „shifting targets“ in Zukunft sogar eher zur Normalität.
- Politische Institutionen zeichnen sich des weiteren in der Regel durch eine ausgeprägte Ressortlogik aus, während insbesondere Szenarien einen 360°-Blick erfordern, der über das eigene Ressort, aber auch über die verschiedenen Ressorts der jeweiligen Institution hinausgeht. Fast immer müssen auch Faktoren berücksichtigt werden, die weit außerhalb des Verantwortungsbereichs der auftraggebenden Institution – also in der Verantwortung Dritter! – liegen.
- In bestimmten Fällen stehen bei Auftragslegung die politisch gewünschten Ergebnisse zumindest in groben Zügen schon fest, d.h. der Auftraggeber hat ein bestimmtes ungefähres Resultat im Kopf, das er vielleicht als Expertise oder Gegenexpertise zu anderen Stellungnahmen ins Spiel bringen kann. Hier wird die grundsätzliche Prozessoffenheit von Foresight auf eine schwere Probe gestellt. Im Zweifelsfall verbietet der Code of Conduct Gefälligkeitsgutachten.

Szenario-Experten, also die Auftragnehmer, haben in diesem Spannungsfeld ihre eigenen, anders gelagerten Bedürfnisse und Interessen: Sie benötigen realistische Zeit- und Finanzbudgets, um ihre Aufgaben zielorientiert steuern zu können. Aufgrund ihrer Kompetenzen verfolgen sie gewisse Ansprüche an Detailtiefe, umfassende Recherche und stringente Methodik, die manchmal in dem gegebenen Zeit- und Budgetrahmen nicht erfüllt werden können – oder gar vom Auftraggeber nicht in dem Maße gewünscht sind. Und nicht zuletzt sind sie häufig an Reputationsgewinn interessiert, weshalb eine Tendenz besteht, dass Dienstleister Aufträge annehmen, für deren Ausarbeitung sie eigentlich nicht die notwendige Expertise besitzen.

Um die genannten Herausforderungen – die nur einen Ausschnitt aus der vertrackten Realität des Projektgeschäfts darstellen – zu bewältigen, existiert kein Patentrezept. Die Bearbeitung von Szenarien und ihre Verwendung im politischen Kontext wird immer kompromissbehaftet bleiben. Dennoch soll im Folgenden anhand von zwei Beispielen gezeigt werden, wie in dem Spannungsfeld erfolgreich agiert werden kann.

Good Practices

Waldzukünfte 2100

Das Projekt „Waldzukünfte 2100“ wurde vom BMBF in Auftrag gegeben (Projektdauer 2007–2009) und hatte zum Ziel, durch eine veränderte Debattenkultur zur vorausschauenden Nutzung und zum Schutz des deutschen Waldes beizutragen. Ein Baustein dieser Zukunftsdebatte war es, mögliche Zukünfte der Waldnutzung in Form von Szenarien mit dem Zeithorizont 2100 zu beschreiben, was Z_punkt im Rahmen eines breit aufgestellten Konsortiums übernahm.

Die Herausforderungen, vor denen dieses Teilprojekt stand, waren insbesondere:

Auseinanderklaffende Zeithorizonte: Bäume wachsen über ein Jahrhundert, die Gesellschaft verändert sich in Jahrzehnten, die Wirtschaft agiert in Jahren. Die „Lösung“: Die Szenarien haben drei Zeithorizonte betrachtet: 2030, 2050, 2100.

Hochgradige Komplexität: Der Wald ist eingebettet in lokale, regionale, nationale, globale Systeme; Vernetzungen sind oft unbekannt. Die „Lösung“: Auf Workshops wurden Experten mit sehr unterschiedlichen Perspektiven eingebunden.

Wachsende Unsicherheiten: Klima, Demographie, Energieversorgung – auf lange Sicht wird alles unsicher. Die „Lösung“: Es wurde ein „Stresstest“ mit sog. Wild Cards² durchgeführt, z.B. katastrophaler Klimawandel mit Kipppunkten oder ein verfrühtes „Peak Oil“.

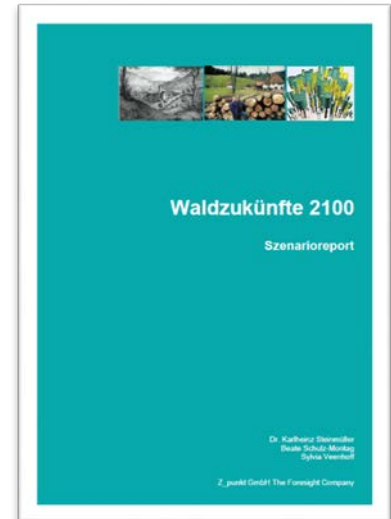
Die folgenden Elemente wiederum trugen dazu bei, die Machbarkeit und Qualität des Projekts zu steigern:

Komplexitätsreduktion: Die anfänglich 15 Szenarien wurden in Diskussionen mit Wissenschaftlern und Praktikern auf drei politikgetriebene Roadmaps reduziert.

Policy Paper: Die Handlungsempfehlungen, die sich aus den Szenarien ableiten ließen, wurden in einem Policy Paper übersichtlich zusammengefasst (das allerdings in der Verantwortung eines anderen Konsortialpartners lag).

Zielgruppenspezifische Kommunikation: Die Ergebnisse des Projekts wurden in regionalen Workshops vorgestellt.

Kontextualisierung in der Institution: Das Szenarioprojekt war eingebettet in den BMBF-Förderschwerpunkt „Nachhaltige Waldwirtschaft“, wodurch die Anschlussfähigkeit an andere Forschungsprogramme gewährleistet wurde.



² Wild Card sind singuläre Ereignisse mit hoher Wirkungsstärke, die als extrem unwahrscheinlich eingeschätzt werden. Die daraus entstehenden inadäquaten Antworten der betroffenen Akteure verstärken die ohnehin hohe Wirkung der Wild Card noch. (Steinmüller/Steinmüller 2004)

Peace Operations 2025

Das Zentrum für Internationale Friedenssicherung ist von der Bundesregierung mit der Rekrutierung von Personal für Deutschlands UNO-Friedenseinsätze beauftragt. Wie aber werden Friedenseinsätze in Zukunft beschaffen sein? Worauf muss sich das internationale Krisenmanagement zukünftig einstellen? Auf welcher Basis ist die Handlungsfähigkeit der internationalen Gemeinschaft in kommenden Konflikten gewährleistet?

Mit einer interdisziplinären Gruppe von Praktikern und Wissenschaftlern, die sich in drei Workshops – in Berlin, Addis Abeba und New York – intensiv mit der Zukunft der Friedenseinsätze beschäftigten, wurden von Z_punkt die „Peace Operations 2025“-Szenarien erarbeitet.



Die Hauptherausforderung dieses Szenarioprozesses waren mentale Barrieren, hauptsächlich Silo-Denken, ein Vorrang von operativen Fragestellungen sowie vorschnelles Denken in Lösungen. Hier wurden durch verschiedene Elemente bewusst Freiräume geschaffen, u.a. durch sanfte Provokationen bis hin zur absichtlichen Platzierung von „extremen“ Ansichten. Einen zentralen Beitrag lieferten auch Kreativitätstechniken, welche die Beteiligten zu einem spielerischen Umgang mit Alternativen und Ungewissheiten anregten. Außerdem trug die Einbindung internationaler Experten mit äußerst unterschiedlichen Perspektiven zum Erfolg dieses Projekts bei. Beim Transfer der Ergebnisse wiederum war die aufwändige Gestaltung der Broschüre ausschlaggebend. Sie war Ausgangspunkt für die weiterführende Diskussion der Ergebnisse in der Sicherheits-Community, die schon zu Anfang des Projektes mit eingeplant wurde.

Szenarien erfolgreich in der Politikberatung nutzen

Die kulturellen Unterschiede zwischen politischem Apparat und dem Foresight-Geschäft stellen zweifelsohne die größte Herausforderung für die erfolgreiche Nutzung von Szenarien in der Politikberatung dar. Je eigene Denkweisen und Rationalitäten³ und verschiedene Maßstäbe für Erfolg gehören dazu. Abschließend sei daher auf einige Kriterien eingegangen, die nach unseren Erfahrungen zu einem erfolgreichen Einsatz von Szenarien in der politischen Beratung führen – und gleichzeitig helfen, Brücken zwischen diesen beiden Welten zu bauen.

1 – Über Potenziale und Grenzen von Szenarien aufklären

Wie jede Methode haben Szenarien nur ein begrenztes Potenzial. Wer zum ersten Mal mit Szenarien arbeitet, benötigt umfassende Aufklärung über Möglichkeiten und Grenzen von Szenarien. Zentraler Hinweis wäre dabei, dass Szenarien einen Beitrag zu Entscheidungsfindungen leisten können, indem sie mehr und qualifiziertere Informationen bereitstellen, den Optionenraum erweitern und Argumentationsstrukturen verklären und systematisieren. Sie sind ein hervorragendes Mittel, um Ziele, Werte und Interessen deutlicher zu formulieren. Gleichzeitig machen sie aber Unsicherheiten deutlich – Szenarien beseitigen also keine Unsicherheiten! Am besten kann man dies unerfahrenen Teilnehmern anhand von Projektbeispielen verdeutlichen – und dabei gleichzeitig aufzeigen, wie diese Unsicherheiten strategisch bearbeitet werden können.

³ Beispielsweise geht es bei politischen Aushandlungsprozessen in der Regel darum, einen Konsens zu erzielen. In der Wissenschaft dagegen ist allein der Dissens fruchtbar.

2 – Stellschrauben im Prozess erkennen

Die konsensorientierte Festlegung der Konturen eines Szenarioprozesses ist von entscheidender Bedeutung für die Akzeptanz der beteiligten Personen und Institutionen. Da viele Auftraggeber die Tragweite eines von ihnen initiierten Szenarioprozesses kaum überschauen können, sollten Zweck und Ziele nicht nur einmal am Anfang formuliert werden, sondern regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Oft wird erst im Prozessverlauf klar, dass ein bestimmtes Thema oder ein bestimmter „(Neben-)Effekt“ (z.B. der des organisationalen Lernens, s. Kap. 2.2) stärker in den Vordergrund treten sollen. Wenngleich die „Offenheit“ eines Prozesses meistens von Personal- oder anderen Ressourcen begrenzt ist, sollte man eine gewisse Flexibilität einplanen und auch zulassen.

Ein weiterer wichtiger Anker für den erfolgreichen Verlauf eines Szenarioprozesses ist die Auswahl der zu beteiligenden Akteure, sei es intern oder extern, sowie die Festlegung von Art und Umfang ihrer Einbeziehung. In der Regel steht bei der Diskussion um Partizipation die Kritik an zu geringen Beteiligungsmöglichkeiten im Vordergrund. Es kann jedoch auch das Gegenteil eintreten, nämlich wenn der Umfang der geforderten Beteiligung das Interesse und die zeitlichen Ressourcen der angefragten Personen übersteigt; oder die Beteiligungsform kann ungeeignet sein. Insbesondere wenn es um die Einbindung von Akteuren aus der auftraggebenden Institution geht, ist genau mit dem Auftraggeber zu klären, welche Art und welchen Umfang der Beteiligung er vor seinem spezifischen organisationalen Hintergrund für zielführend hält. Natürlich sollten die Beiträge von internen Akteuren – nicht nur von externen Experten, wie sie häufig in Szenarien eingebunden werden – lückenlos und idealerweise fortlaufend dokumentiert werden.

3 – Kommunikation, die ankommt

Die stärksten Hebel, um zwischen den divergierenden Denkweisen und Rationalitäten von Politik und wissenschaftlicher Beratung Brücken zu schlagen, liegen in der Phase des Transfers bzw. der Kommunikation von Szenarien. Szenarioprozesse werden idealerweise von Beginn an aus Kommunikationssicht geplant, was u.a. zu einer regelmäßigen Kommunikation von Zwischenergebnissen an ausgewählte Adressaten führen kann. Dieses Vorgehen gewährleistet die umfassende Einbindung verschiedener Stimmen und eine höhere Identifizierung der Beteiligten mit dem Prozess.

Die Darstellung der Szenarien, also i.d.R. der Szenario-Geschichten, sollte natürlich die sprachlichen Gewohnheiten der Adressaten berücksichtigen. In einigen Institutionen sind bestimmte Fachbegriffe „besetzt“ und man sollte auf ihre korrekte Verwendung achten. Generell ist im politischen Geschäft darauf zu achten, Inhalte als Denkanstöße und nicht als Verordnungen zu präsentieren, und Ableitungen als Optionen anstatt als Empfehlungen darzustellen. Eigene Schlussfolgerungen, sofern im Auftrag enthalten, sollten für die politische Kommunikation prägnant und pointiert formuliert werden – bei Bedarf auch dramatisch, aber niemals alarmistisch.

Einige der genannten Faktoren für den Erfolg von Szenarien in der politischen Beratung können in das SMART-Modell, welches im Projektmanagement der Definition von Zielen dient, integriert werden. Erweitert um zusätzliche Aspekte, soll es den Katalog der Erfolgskriterien an dieser Stelle abschließen:

Abbildung 1: SMART-Modell für Szenarioprojekte

Spezifisch	Szenarien sollten eine eindeutige Frage beantworten; die Ziele, die die Institution damit erreichen möchte, sollten ebenfalls so konkret wie möglich lauten.
Messbar	Anhand von Zwischenschritten (Meilensteinen) sollte verfolgt werden können, ob das Projekt im vorgegebenen Zeit- und Budgetrahmen bleibt und nutzbare Ergebnisse erbringt.
Akzeptabel	Die Szenarioergebnisse sollten von allen Beteiligten inhaltlich mitgetragen werden; ebenso sollte die Arbeitsweise von allen (operativ) Beteiligten akzeptiert werden.
Realistisch	Die inhaltlichen und zeitlichen Anforderungen sollten realistisch sein, d.h. den Kompetenzen der Beteiligten entsprechen.
Terminiert	Der Endtermin sollte in Übereinstimmung mit dem durch Methodik und Budget gegebenen Rahmen gesetzt werden – zugleich aber gut in die Entscheidungsprozesse des Auftraggebers eingetaktet sein.

1.2 Qualitative Szenarien als Tool des organisationalen Lernens

Johannes Gabriel*, Philine Warnke**, Elna Schirrmeister**, Ewa Dönitz**

* Foresight Intelligence, Berlin

** Fraunhofer ISI, Karlsruhe

Einleitung

Szenarien können in der Politikberatung vielfältig eingesetzt werden und verschiedene Funktionen erfüllen. Ihren wahrscheinlich größten Nutzen können Szenarien in der Politikberatung vor allem dann entfalten, wenn sie als Instrument des organisationalen Lernens begriffen und entsprechend eingesetzt werden.

Bevor einige Beispiele hierfür skizziert werden, wollen wir unsere Auffassung mit der Darlegung einiger Kernbegriffe und Annahmen stützen. Unter Politikberatung verstehen wir die wissenschaftliche Politikberatung, die im Gegensatz zu anderen Beratungsformen wie der PR den Grundsätzen wissenschaftlichen Arbeitens folgt, also ergebnisoffen und frei sowie transparent in ihren Methoden und kritisierbar ist. Wissenschaftliche Politikberatung ist die Beratung von Organisationen der öffentlichen Verwaltung. Davon abzugrenzen ist die Beratung von Entscheidungsträgern, also den Politikern in Regierung, Parlament und in den Leitungsfunktionen der obersten Behörden. Beraten werden folglich in erster Linie die Politikplaner und Entscheidungsvorbereiter. Wissenschaftliche Politikberatung, insbesondere dann, wenn sie sich auf langfristige Gestaltungsaufgaben bezieht, beruht nicht auf einem einseitigen Verhältnis: Weder hängt die beratende Organisation vom Berater und seinem Expertenwissen ab, noch ist der Berater nur von einem vorgegebenen Lösungsraum der beratenden Organisation abhängig. Wissenschaftliche Politikberatung ist vielmehr als rekursiver Prozess zu verstehen, in dem eine optimale Basis für die Entscheidungsfindung erarbeitet wird und der neben Berater und Beratendem auch weitere Akteure einbeziehen kann. Unserer Ansicht nach zielt wissenschaftliche Politikberatung immer auch darauf ab, die öffentliche Sache zu fördern, womit sie in Form von public policy auch indirekt erfolgen kann.

Grundlegende Bedingung für eine optimale Entscheidungsbasis ist organisationales Lernen, denn der Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten und eine daraus resultierende Veränderung des Denkens ermöglicht erst langfristig erfolgreiches Verhalten. Verkürzt gesagt findet organisationales Lernen dann statt, wenn 1) Einzelne in der Organisation ihr Wissen ausbauen und neue Denkmodelle entwickeln, die ihnen neue Perspektiven und Arbeitsweisen eröffnen, 2) alle Mitglieder gemeinsames Verständnis und gemeinsame Ziele verfolgen, und wenn 3) systemisches und vernetztes Denken in der gesamten Organisation die Entwicklung neuer Routinen ermöglicht.

Szenarien werden in strukturierten Gruppenprozessen konstruiert, und ebendiese Kommunikationsprozesse können alle Bedingungen für organisationales Lernen positiv beeinflussen, wie die folgenden Beispiele zeigen sollen.

Beispiel 1: Global Governance Futures Program (GGF)

Johannes Gabriel (Foresight Intelligence)

Das Global Governance Futures Program (GGF⁴) bringt in seiner bereits vierten Auflage 25 junge Experten aus China, Deutschland, Indien, Japan und den USA zusammen, um alternative Zukünfte für unterschiedliche globale Herausforderungen zu explorieren und robuste Herangehensweisen aufzuzeigen. Ziel des Programms ist es, im Sinne von global public policy nationale und internationale politische Prozesse indirekt über Diskursbeiträge zu informieren und über die Weiterbildung der (prospektiv) an diesen Prozessen Beteiligten zu verbessern. Letzterer Aspekt verdient eine genauere Betrachtung:

Szenarien als Lernplattform

Das Herzstück des Programms sind seine Teilnehmer, der Szenarienprozess bildet lediglich eine Kommunikationsplattform, die es den interdisziplinären und internationalen Arbeitsgruppen überhaupt erst ermöglicht, sich zielgerichtet mit Zukunftsfragen des globalen Regierens auseinanderzusetzen. Dies mag zunächst trivial erscheinen, doch hochkomplizierte Themen lassen sich in unstrukturierten Kommunikationsformaten kaum gewinnbringend bearbeiten: In offenen Gruppendiskussionen wird schnell aneinander vorbeigeredet, auf Konferenzen gelangt man meist erst kurz vor Schluss zu den wirklich wichtigen Aspekten, Redebeiträge gehen aneinander vorbei und haben kaum Querbezüge, usw. Der Szenarienprozess ermöglicht den Teilnehmern hingegen, (Zukunfts-)Wissen gezielt auszutauschen, die eigenen Perspektiven systematisch zu hinterfragen und immer wieder die der anderen einzunehmen.

Eine der drei Gruppen des GGF 2025 (2014–2015) befasste sich mit dem Thema “Global Geoengineering Governance”.⁵ Schon während der Themendefinition und des Ein- und Abgrenzens wurden die teils sehr verschiedenen Perspektiven auf das Thema deutlich. So verstehen Chinesen, Indianer, Japaner, Deutsche und Amerikaner sowohl unter Geoengineering also auch unter Governance zum Teil etwas vollkommen anderes. Bereits in dieser frühen Prozessphase wurde der hohe Stellenwert eines gemeinsamen Verständnisses deutlich und die Notwendigkeit voneinander zu lernen offenkundig.

Auch die folgenden Analyseschritte (Umfelduntersuchung, Identifikation und Beschreibung von Unsicherheitsfaktoren) bestätigten sowohl die Notwendigkeit des strukturierten Austauschs von Perspektiven und Wissen als auch das diesbezügliche Leistungsvermögen des Szenarienansatzes. Besonders deutlich wurde dies, als die achtköpfige Gruppe eine sogenannte Cross-Impact-Bewertung durchführte. Hierbei handelt es sich um den wohl zeitaufwendigsten Schritt im gesamten Gruppenprozess. Ziel ist die gemeinsame Bewertung von etwa 1.000 Wechselwirkungen zwischen möglichen Ereignissen. Alle Teilnehmer werden damit bei jeder Bewertung zum Austausch von “Hintergrundwissen” und damit zur Offenlegung und Diskussion impliziter Annahmen aufgefordert. Auf diese Weise lernen nicht nur alle Beteiligten voneinander, die Gruppe integriert geradezu ihr Wissen und ihre Erwartungen zu einem gemeinsamen Wissenskörper.

⁴ GGF wird finanziert von der Robert Bosch Stiftung und durchgeführt vom Global Public Policy Institute, Berlin. Weitere Informationen unter www.ggfutures.net

⁵ Dokumentation siehe <http://www.ggfutures.net/ggf-publication/article/human-intervention-in-the-earths-climate-the-governance-of-geoengineering-in-2025/>

Szenarien als Instrument für die gemeinsame Zielentwicklung

Schon während der Definitionsphase musste sich die interkulturelle Gruppe mit der Frage auseinandersetzen, welches Ziel Governance in Bezug auf Geoengineering verfolgt und verfolgen sollte. Denn von dieser Frage hängt der anfängliche Themenzuschnitt maßgeblich ab. Doch auch im Prozessverlauf sah sich die Gruppe immer wieder dazu gezwungen, das bisher Gelernte in den Kanon der gemeinsamen Zielvorstellungen zu integrieren. Diese Form des Gruppenlernens lässt sich besonders gut anhand der Analyse von Implikationen darstellen. Nachdem sich die Gruppe in drei Workshops über jeweils mehrere Tage der systematischen Szenarienkonstruktion gewidmet und die Ergebnisse in prägnanten Szenarienbeschreibungen verdichtet und festgehalten hat, beschäftigte sie sich im vierten Workshop mit der Offenlegung von Gefahren und Möglichkeiten, die sich potentiell aus unterschiedlichen Zukünften für „Good“ Global Geoengineering Governance ergeben könnten sowie mit der Ableitung von robusten Handlungsoptionen. Im Zuge dessen waren intensive normative Diskussionen um die Frage, was global governance oder global public policy tun sollte, um diese neuen Herausforderungen zu bewältigen, unumgänglich, und erst nach der Identifikation von Schnittstellen in den nationalen Ziel- und Machbarkeitsvorstellungen konnte die Gruppe die robusten Handlungsoptionen einer Bewertung unterziehen.

Szenarien als Trainingsplattform für systemisches und vernetztes Denken

Alle Evaluationen der bisher durchgeführten GGF Runden bestätigten die Annahme, dass die Teilnehmer nicht nur von neuem Fachwissen, alternativen Weltbildern und Denkmodellen in Bezug auf ein Themenfeld profitieren, sondern vor allem die doppelte systemische Herangehensweise als bereichernd wahrnehmen. Nach Angaben der Global Geoengineering Governance Gruppe hat der Szenarienprozess einerseits ihre Wahrnehmung für die Zusammenhänge zwischen Ökonomie, Ökologie, Medien und Politik geschärft. Andererseits hat der Prozess auch ihre Vorstellungen von Strategieentwicklung verändert. Diese neuen Erkenntnisse über partizipative und adaptive Formen der langfristigen Planung können die Teilnehmer künftig, wenn sie sozusagen von Innen heraus an der Lösung globaler Herausforderungen arbeiten, in organisationale Kontexte einbringen.

Szenarien als Mittel der externen Kommunikation

Dennoch wurden die erarbeiteten Szenarien publiziert und damit extern kommuniziert. Die Herausforderung hierbei liegt schlicht in der Komplexitätsreduktion. Die Geoengineering-Gruppe fasste ihre Ergebnisse hierzu nicht nur in einem kurzen Report präzise zusammen, sondern stellte die Szenarien und Implikationen auch in einer Präsentation vor und stand dem interessierten Publikum für Rückfragen zur Verfügung. Diese proaktive Form der externen Kommunikation, so eine Annahme, kann bereits organisationales Lernen befördern, wenn die Empfänger einzelne Erkenntnisse für sich ausmachen und in ihrer Organisation – dem Außenministerium oder einem Think Tank – verwenden können.

Schlussfolgerungen aus dem Global Governance Futures Program

Alle Teilnehmer haben im Zuge des Szenarienprozesses neues Wissen und Perspektiven sowie alternative Erklärungsansätze und Denkmodelle erworben - was ihnen im Selbststudium nicht gelungen wäre. Im Gegensatz zu weniger strukturierten Gruppenprozessen ermöglichte der Szenarienansatz zeiteffizientes und auf Zukunftswissen ausgerichtetes Lernen.

Alle Mitglieder der drei parallel arbeitenden Szenariengruppen haben zudem gemeinsam Ziele definieren und Lösungsansätze entwickeln können. Obwohl es sich im skizzierten Fall um public policy, also nicht um eine Organisation im engeren Sinne handelt, lässt sich diese Feststellung auf Organisationen wie Ministerien und Behörden übertragen. Der Szenarienansatz ermöglicht also nicht nur die Integration von Wissen und das Herstellen eines geteilten Verständnisses, sondern auch die gemeinsame Zieldefinition.

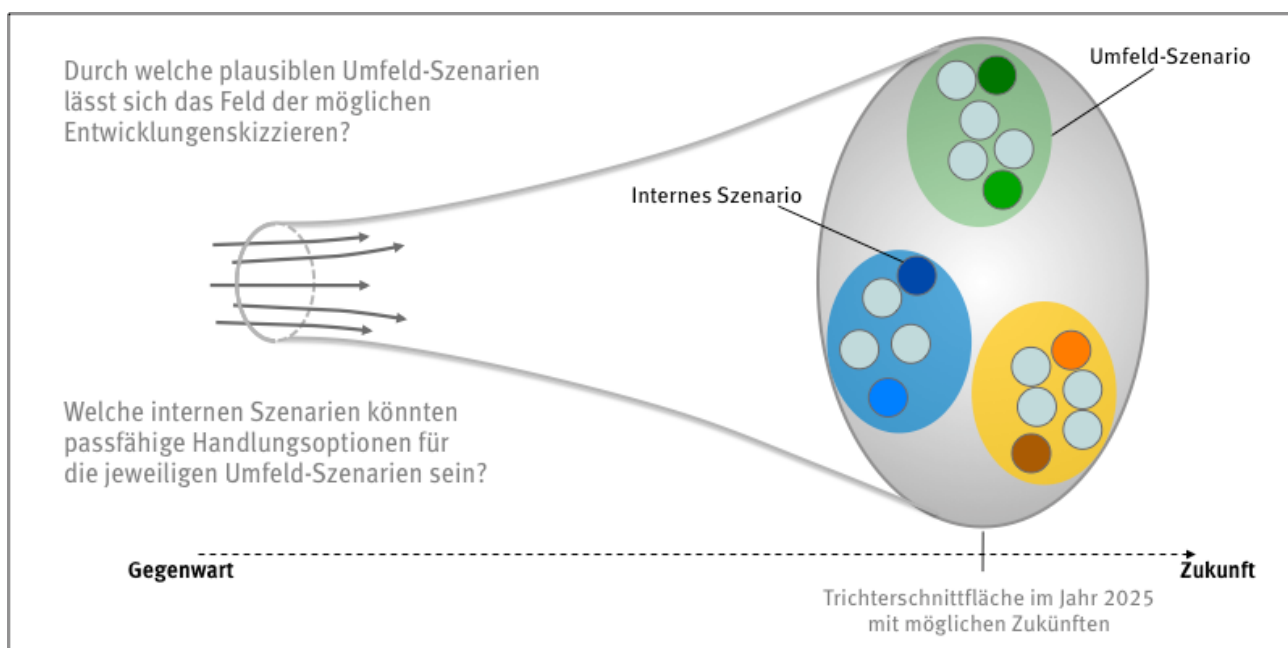
Die dritte Bedingung für organisationales Lernen kann das oben dargestellte Beispiel nur indirekt belegen. So fördert die Szenarienkonstruktion zwar das systemische und vernetzte Denken im Kreis der Teilnehmer, eine Übertragung auf die Organisation findet jedoch nicht ohne weitere Vorbedingungen statt. Das GGF-Programm setzt hier auf die Ausbildung der Teilnehmer, die nach der Rückkehr in ihre jeweilige Organisation das systemische und vernetzte Denken - gegebenenfalls in Szenarien - fördern. Natürlich kann das Einüben neuer Vorausschau-Routinen nur dann gelingen, wenn Trainingszeit zur Verfügung gestellt wird.

Beispiel 2: Fraunhofer Szenarioprozess

Ewa Dönitz, Elna Schirrmeister, Philine Warnke (Fraunhofer ISI)

Die Fraunhofer Gesellschaft entwickelte in einem mehrstufigen Diskursprozess Szenarien mit verschiedenen Blickrichtungen auf „Fraunhofer 2025“. ⁶ Dieser Szenarioprozess veranschaulicht, wie Szenarien innerhalb einer Organisation als Katalysator für gemeinsames Lernen über horizontale und vertikale Strukturen hinweg fungieren und die langfristige strategische Ausrichtung unterstützen können. Ein solcher Ansatz ist auch für Organisationen aus der Politik wie Ministerien und Behörden hochgradig relevant. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte des Prozesses kurz geschildert und dann Schlussfolgerungen für organisationales Lernen gezogen.

Abbildung 2: Umfeldszenarien und interne Szenarien



⁶ Für eine detaillierte Beschreibung des Prozesses vgl: http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/v/de/publikationen/Europaeischer_Forschungs-und_Innovationsraum_2025.pdf

Schritt 1: Umfeldszenarien: In welcher Zukunft forschen wir?

Die enge Einbindung der Fraunhofer-Gesellschaft in den europäischen und globalen Kontext macht es notwendig, bei einer Strategieentwicklung hochgradig unsichere externe Veränderungen zu berücksichtigen. In zwei Workshop-Reihen wurden Szenarien zu den für Fraunhofer relevanten Umfeldern Forschungslandschaft 2025 und Vertragsforschungsmarkt 2025 entwickelt. Dabei wurde überwiegend mit externen Experten gearbeitet. Die Ergebnisse wurden nicht nur für den Strategieprozess bei Fraunhofer selbst genutzt, sondern auch der EU-Kommission vorgestellt und dienten somit auch der direkten Politikberatung auf der europäischen Ebene.

Schritt 2: Interne Szenarien: Wie könnten wir uns entwickeln?

Ausgehend von diesen Umfeld-Szenarien wurden sechs interne Szenarien entwickelt, die als mögliche Reaktionsmuster auf die unterschiedlichen Umfeld-Entwicklungen bezeichnet werden können (vgl. Abbildung 1). Diese internen Szenarien sind nicht normativ geprägt, sondern veranschaulichen die Handlungsspielräume der Organisation. Die internen Szenarien basieren auf einem diskursiven Prozess innerhalb der Fraunhofer Gesellschaft. Es wurden insgesamt drei Workshops mit über 30 Instituten und Teilnehmern verschiedener Ebenen und Funktionen (Institutsleiter, Abteilungsleiter, wissenschaftlicher Mitarbeiter) durchgeführt. Es zeigte sich, dass trotz eines vollständig offenen Ansatzes unter den Teilnehmern weitgehend Einigkeit bezüglich der im Szenarioprozess zu betrachtenden Themen bestand. Die gleichen Themen wurden jedoch mit jeweils unterschiedlicher Perspektive von den verschiedenen Gruppen bearbeitet. Sechs alternative interne Szenarien wurden abschließend in der Fraunhofer Zentrale in München ca. 25 Funktionsträgern präsentiert und hinsichtlich ihrer Chancen und Risiken diskutiert.

Schritt 3: Orientierungsszenario: Wo wollen wir hin?

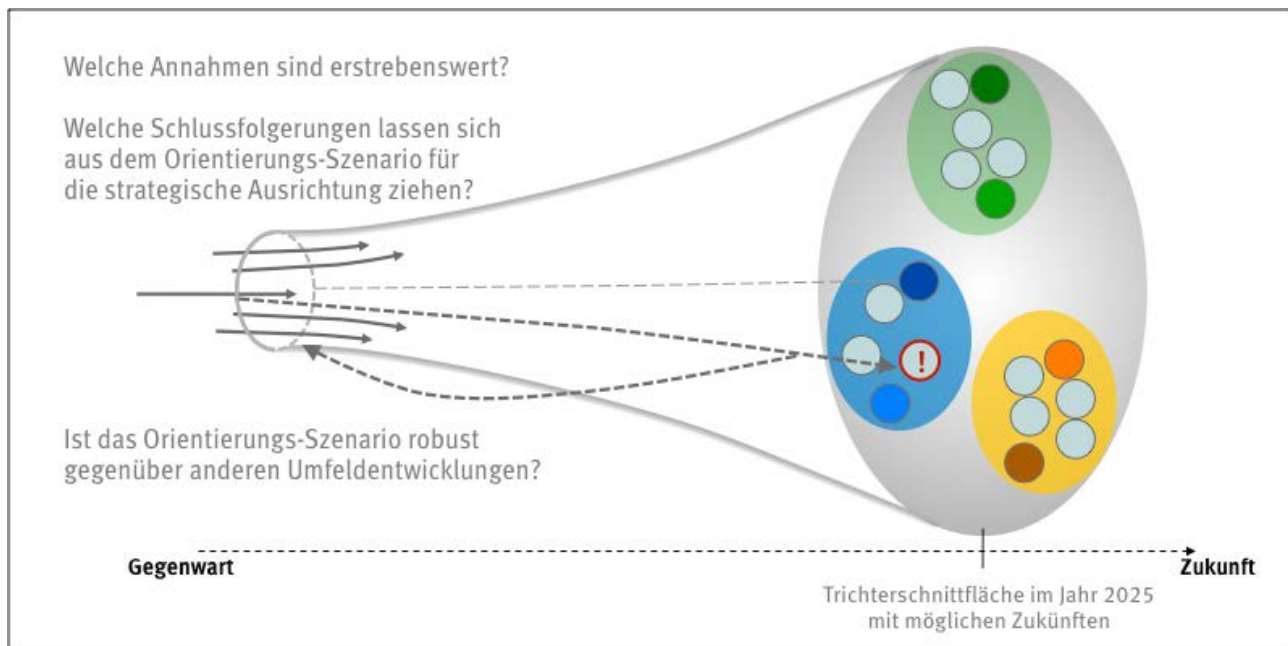
Aufbauend darauf entwickelten Präsidium und Strategieabteilung ein sogenanntes Orientierungsszenario. Dieses greift ausgehend von den 6 alternativen internen Szenarien inklusive der jeweiligen Chancen und Risiken besonders wünschenswerte und wahrscheinliche Entwicklungen auf und gibt damit eine Orientierung für die zahlreichen Organisationseinheiten der dezentral aufgestellten Fraunhofer Gesellschaft.⁷ Das Orientierungsszenario wurde in unterschiedlichen Formen innerhalb der Fraunhofer Gesellschaft kommuniziert.

Schritt 4: Strategische Nutzung: Was heute tun?

Der Szenarioprozess war in den übergeordneten Strategieprozess „Fraunhofer Strategie 2025“ eingebunden. Die Szenarien dienten als Basis für Arbeitsgruppen auf verschiedenen Ebenen, die Strukturen und Geschäftsprozesse hinsichtlich ihrer Zukunftsfähigkeit überprüften, Optimierungspotenzial identifizierten und Konzepte für neue Prozesse erarbeiteten (vgl. Abbildung 2). Aufgrund ihrer Empfehlungen wurden verschiedene interne Projekte angestoßen wie u.a. die Strategieplanung auf Allianz- und Verbundebene, die Entwicklung eines Wissenschaftsindikators sowie ein integriertes Personalmanagement. Diese Projekte sind konsistent und stimmig mit dem Orientierungsszenario und sollen auf Unternehmens-, Verbund- und Institutsebene zu einer kontinuierlichen Steigerung der Attraktivität, Innovationsfähigkeit und Effektivität von Fraunhofer beitragen. Nach außen hin wurden die Szenarien als Basis strategischer Diskussionen über die Rolle von Fraunhofer u.a. mit der Europäischen Kommission genutzt.

⁷ http://www.fraunhofer-ka.de/newsroom-wAssets/docs/broschueren/isi/Broschueren/Fraunhofer_Orientierungsszenario.pdf

Abbildung 3: Schlussfolgerungen aus dem Orientierungsszenario



Schließlich ist zu vermuten, dass der Szenarioprozess langfristig zur Robustheit der Entwicklung von Fraunhofer beigetragen hat. So konnten angesichts von Veränderungen im Umfeld, die im Szenario-Prozess diskutiert wurden, wie etwa die Finanzkrise in Europa, auf die in den internen Szenarien beschriebenen Möglichkeiten zum Umgang mit diesen Veränderungen zurückgegriffen werden.

Schlussfolgerungen aus dem Fraunhofer Szenarioprozess

Das dargestellte Beispiel verdeutlicht die Beiträge des mehrstufigen Szenario-Ansatzes zum organisationalen Lernen, die auch für die wissenschaftliche Politikberatung relevant sind:

- Externe Einflüsse, die nicht direkt beeinflussbar sind, können in die Überlegungen einfließen (Umfeld-Szenarien)
- Experten mit konträren Meinungen können eingebunden werden, ohne dass eine Konsensfindung erforderlich ist (Umfeld-Szenarien). Zudem eignen sich Szenarien als Basis für strategische Diskussionen mit externen Stakeholdern.
- Handlungsspielräume können explorativ mit verschiedenen internen Akteuren aufgezeigt werden, ohne dass unmittelbar Bewertungen und strategische Entscheidungen getroffen werden müssen (interne Szenarien). Durch diese Entkopplung kann jenseits hierarchisch geprägter WahrnehmungsfILTER eine größere Vielfalt von Optionen in den Blick kommen.
- Orientierungsszenarien bieten eine gemeinsame Grundlage für weitere Strategieprozesse der Organisation. Der Aufbau auf den Umfeldszenarien erhöht deren Robustheit, sodass die Resilienz der Organisation gestärkt wird.
- Die Szenario-Methodik ist für Organisationen mit stark dezentraler Struktur und vielen Einheiten und Ebenen besonders gut geeignet, da sie eine gemeinsame Basis für strategische Konversationen quer über vertikale und horizontale Ebenen bietet.
- Die Szenario-Methodik erlaubt es, sehr heterogene quantitativ und qualitativ beschreibbare Entwicklungen systematisch zu berücksichtigen und ist damit gut geeignet, um komplexe, nicht vollständig quantifizierbare Fragestellungen zu bearbeiten, wie sie in der Politikberatung auftreten.

Fazit: Organisationales Lernen in der Politikberatung

Die beiden Beispiele zeigen, dass durch die strukturierten Gruppenprozesse, die Kernbestandteil von Szenarioprozessen sind, die Teilnehmer zeiteffizient neues Wissen und neue Perspektiven erwerben. Bei den beteiligten Personen wird systemisches, vernetztes und zukunftsorientiertes Denken gefördert. Darüber hinaus werden gemeinsame Lernprozesse über vertikale und horizontale Strukturen hinweg angestoßen und organisationales Lernen ermöglicht. Außerdem bieten Szenarien auch eine neutrale Plattform für Aushandlungsprozesse jenseits eingespielter Positionierungen und Hierarchien.

Die beiden Beispiele zeigen auch, dass Szenarioprozesse verschiedene Typen von strategischen Konversationen unterstützen können: Die Auseinandersetzung mit ungewissen Veränderungen im Umfeld, die Definition von Zielen sowie die Erarbeitung alternativer und robuster Handlungsoptionen. Folglich eignen sich ergebnisoffene und transparente Szenarienprozesse ideal als Instrument der wissenschaftlichen Politikberatung, um eine optimale Basis für die Entscheidungsfindung zu erarbeiten.

1.3 Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse

Im Anschluss an die Vorträge diskutierten die Teilnehmer vier Aspekte von Szenarien im Government Foresight. Nach dem World Café-Prinzip war die Diskussion frei, und die Teilnehmer hatten die Möglichkeit sich an allen Themen zu beteiligen. Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der vier Thementische vorgestellt.

1. Zukünftige Rolle qualitativer Szenarien in politischen Prozessen

Hintergrund zu Thema 1: Es wurde die Frage in den Raum gestellt, ob zukünftig die Erarbeitung eines „Bundesreferenzszenarios“ sinnvoll wäre. Darauf könnten dann themenspezifische Szenarien aufgesetzt werden. Insgesamt würde es die Rolle von Szenarien deutlich aufwerten. Solange es ein solches nicht gibt, stellt sich aber die Frage, wie Szenarien im Government Foresight sonst aussehen müssen, damit sie in ihrer Bedeutung besser wahrgenommen werden. Folgende Aspekte könnten Szenarien nach Ansicht der Teilnehmer „mehr Gehör“ innerhalb von Ministerien und Behörden verschaffen:

- Ziele sollten vor Prozessbeginn formuliert werden. Davon abhängig ist auch die Wahl der Szenario-Art: normative vs. explorative Szenarien, Umfeldszenarien, Gestaltungsszenarien (Lösungsszenarien), kommunikative Szenarien, Präventionsszenarien, Bürgerszenarien
- Bei der Zielformulierung auf „Nebeneffekte“ hinweisen: Prozess ist oft wichtiger als die eigentlichen Ergebnisse
- Bei der Gestaltung des Prozesses sollte auf die Bedürfnisse verschiedener Stakeholder Rücksicht genommen werden.
- Um Kontinuität zu gewährleisten, ist stets auf Wiederverwendbarkeit, Belastbarkeit und Robustheitsprüfung der Ergebnisse zu achten.

2. Kommunikative Aufbereitung von Szenarien für Government Foresight

- Ziel jeglicher Kommunikation sollte sein, Szenarien zu nutzen und nicht nur zu „haben“.
- Die Aufbereitung von Szenarien hängt von ihrem Zweck ab, also davon, ob sie a) dem Wissensmanagement, b) dem Change Management, c) der Kommunikation oder d) der Vorbereitung von Entscheidungen dienen.
- Die Zielgruppe, die Szenarien liest, muss gründlich analysiert werden, um ihre Wünsche in der Kommunikation berücksichtigen zu können.
- Ein kommunikationsgetriebenes Projektdesign von Anfang sorgt für optimierte Kommunikationsprozesse.
- Erläuterung und Visualisierung während des Prozesses, nicht nur von Zwischen- und Endergebnissen, machen Szenarien nachvollziehbarer.
- Besondere Kommunikationsformen:
 - a. Sequentielle Kommunikation
 - b. Roadmapping von Szenarien
 - c. Beschreibung der Szenarien aus unterschiedlichen (Stakeholder-)Perspektiven

3. Methodische Varianten von qualitativen Szenarien im Government Foresight

- Methodentyp und Formalisierungsgrad sind abhängig von Zweck/Funktion der Szenarien und den zur Verfügung stehenden Ressourcen (Zeit, Geld, Kompetenzen).
- Aufwändige (explorative) Szenarien mit Konsistenzanalyse sind zwar methodisch kontrolliert, unterliegen aber auch dem Bias der Bearbeitenden.
- 4-Felder-Szenarien:
 - a. Vorteile: schnelle Bearbeitungszeit; gut zu Kommunikationszwecken geeignet
 - b. Nachteile: kein 360°-Blick; nur Zukunftsbild, kein Weg in die Zukunft
- Normative Szenarien sind mehr als bloße Visionen/Leitbilder, sie können auch formalisiert erstellt werden. Über ein Backcasting kann eine konkrete Roadmap erstellt werden.

4. Kooperation und Interaktion – intern und extern

- Ziele der Einbindung von weiteren Akteuren
 - a. Legitimation und Akzeptanz steigern
 - b. Kompetenz erweitern
 - c. Aufgaben delegieren
 - d. Umsetzung und Transfer gewährleisten
 - e. Qualitätskontrolle
- Kriterien für den Erfolg der Einbindung interner Akteure
 - a. Zeitpunkt der Einbindung
 - b. Art und Umfang der Einbindung
 - c. Dokumentation der Akteursbeiträge
- Hinweise zur Einbindung von Experten
 - a. Inzentivierung berücksichtigen, z.B. Möglichkeiten der „Politikgestaltung“ erläutern
 - b. Engagement würdigen
 - c. Persönliches Netzwerk aufbauen und nutzen – Kaltakquise über Internet/Mailings i.d.R. nicht erfolgsversprechend

2 Quantitative Methoden im Government Foresight

2.1 Die Rolle von Modellierung in der strategischen Vorausschau

Karlheinz Steinmüller, Maria Schnurr

Die Modellierung komplexer sozioökonomischer Systeme hat heute einen festen Platz in der strategischen Vorausschau. Doch während mathematische Berechnungen auf den Gebieten der Bevölkerungsentwicklung und der Staatsfinanzen eine lange Vorgeschichte haben, sind langfristige gesellschaftliche und ökologische Fragestellungen erst vor einem guten halben Jahrhundert für die Modellierung zugänglich geworden. Den Auftakt dazu gaben die Anstrengungen des Clubs of Rome, die „globale Problematik“ mit den Methoden von Systems Dynamics zu bearbeiten, die sich in der überaus einflussreichen Publikation „Die Grenzen des Wachstums“ (1972) niederschlugen. Seither sind zahlreiche Studien zu Themen wie Energie, Verkehr, Klima und natürlich auch Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung durchgeführt worden, und man darf behaupten, dass heute auf kaum einem Politikfeld noch Entscheidungen ohne quantitative Projektionen (Hochrechnungen) gefällt werden.

Grundannahme ist, dass oft überhaupt nur auf Basis von Modellierungen Entscheidungen sinnvoll getroffen werden können, bei allen Unzulänglichkeiten auch dieser Herangehensweise. Tatsächlich ermöglicht Modellierung ein besseres Verständnis von komplexen Dynamiken. Mithilfe von Modellierungen können wir den relativen Einfluss von Treibern erforschen („Was passiert, wenn der Ölpreis in den nächsten Jahren um 20\$ höher liegt?“), die Bandbreite möglicher Entwicklungen abschätzen („Ist es möglich, dass die Beschäftigung bis 2020 um 10% steigt?“) und reale Entwicklungen mit Projektionen abgleichen („Weshalb wurde das CO₂-Reduktionsziel nicht erreicht?“). Modellierungen setzen bei einer entscheidenden Schwachstelle des menschlichen Denkens an: In der Regel versagt, sobald Menschen es mit Nichtlinearitäten, Wahrscheinlichkeiten und Wechselwirkungen zu tun bekommen, die Intuition und die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu entschlüsseln. Quantitative Methoden gestatten die systematische Erfassung von Nichtlinearitäten und komplexen Wechselwirkungen, und sie erlauben es, mit Wahrscheinlichkeiten, insbesondere bedingten Wahrscheinlichkeiten, zu operieren.

Fehler und Fallen von Modellen und Simulationen

Die Modelle, die dies möglich machen, sind jedoch stets eine Abstraktion eines realen Systems und besitzen damit eine zwar definierte, aber eben begrenzte Gültigkeit. Bei der Verwendung der Ergebnisse sollte daher auf keinen Fall der Hinweis des polnisch-amerikanischen Philosophen Alfred Korzybski vergessen werden: „The map is not the territory.“

Überhaupt liegen die Erwartungen von Entscheidungsträgern an das Zahlenmaterial häufig jenseits der Möglichkeiten der Methode. Wissenschaftliche Objektivität und eine genaue und vollständige Abbildung des Systemverhaltens haben auch in Modellierungsprozessen ihre Grenzen. Denn fast immer basieren Modelle auf unzureichenden Daten, Zusammenhänge werden nur hypothetisch erfasst, was eine Einfallschneise für subjektive Wahrnehmungen ist, und es wird notwendigerweise von unverrückbaren Rahmenbedingungen („ceteris paribus“) ausgegangen. Eine weitere Falle kann das Überschreiten eines sinnvollen Extrapolationshorizonts sein; außerdem werden Wendepunkte (Tipping Points) oft nicht erkannt bzw. eingebunden.

Grundsätzliches Vorgehen bei Modellierungen und Simulationen:

1. Problemabgrenzung: Welche Elemente gehören zum Modell, welche nicht?
2. Strukturidentifikation & Parameteridentifikation: Wie hängen die einzelnen Elemente des Modells zusammen, und auf Grundlage von welchen Parametern beeinflussen sie sich gegenseitig?
3. Modellkonstruktion & Modellvalidierung: Wie konstruiere ich ein Modell, das der Realität möglichst nahe kommt, aber nicht überkomplex ist? Welche Methoden und Methodenkombinationen eignen sich?
4. Verhaltensanalyse & Auswertung: Wie verhält sich das Modell, wenn bestimmte Parameter verändert werden?

Dass diese Schwachstellen in der Natur von Modellen und Modellierungen liegen, kann nicht oft genug wiederholt werden. Die Leistungsfähigkeit einer Methode realistisch darzustellen, ist die Grundlage jedes Erwartungsmanagements. So ist für Auftragnehmer auch besser nachvollziehbar, warum es zu einander scheinbar widersprechenden Prognosen unterschiedlicher Institute kommt. Vertrauen in die Modellierung und die Modellierer aufzubauen und dabei für maxi-

male Transparenz hinsichtlich der eingeflossenen Annahmen und hinsichtlich der Grenzen der gewählten Methodik zu sorgen, ist daher eine zentrale Aufgabe der Kommunikation. Fast immer sind für politische Entscheidungsträger die Modelle mit ihren Details eine „black box“; Transparenz und Glaubwürdigkeit wird erst über die Experten hergestellt, die die Modelle konstruiert haben und ihre Ergebnisse interpretieren. Das bekannte „Expertendilemma“ wiederholt sich so auch in der Modellierung.

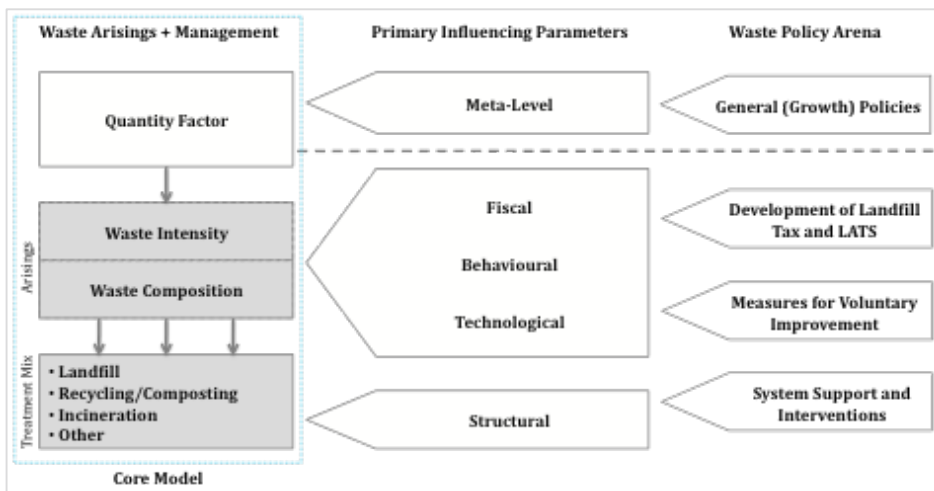
Modellierung in der politischen Praxis

Anhand des folgenden Beispiels „Waste Management UK 2030“ soll näher dargestellt werden, wie mit einer Kombination aus quantitativen und qualitativen Methoden gut kommunizierbare Ergebnisse erzielt wurden.

2010 kam das britische Umweltministerium (Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA) mit der Frage auf Z_punkt zu, wie sich nationale Abfallvolumen und -zusammensetzung in Zukunft entwickeln werden, um daraus politische Handlungsempfehlungen ableiten zu können.⁸ Hierzu wurden vier qualitative Szenarien erstellt; einige der verwendeten Schlüsselfaktoren wurden anschließend parametrisiert und unter den verschiedenen Szenarioannahmen dann extrapoliert. Das Modell bestand aus den drei Ebenen Abfallaufkommen, Abfallzusammensetzung und Abfallbehandlung. Während Zusammensetzung und Behandlung hauptsächlich von variablen Faktoren abhingen (z.B. Gesetzgebung), wurde bei der Abfallmenge hauptsächlich von äußeren Faktoren (Wirtschaftsstruktur, Bevölkerung) ausgegangen. Des Weiteren wurde differenziert nach Abfallart (Haushalte, Industrie, Bau etc.) und Abfallbehandlungsart.

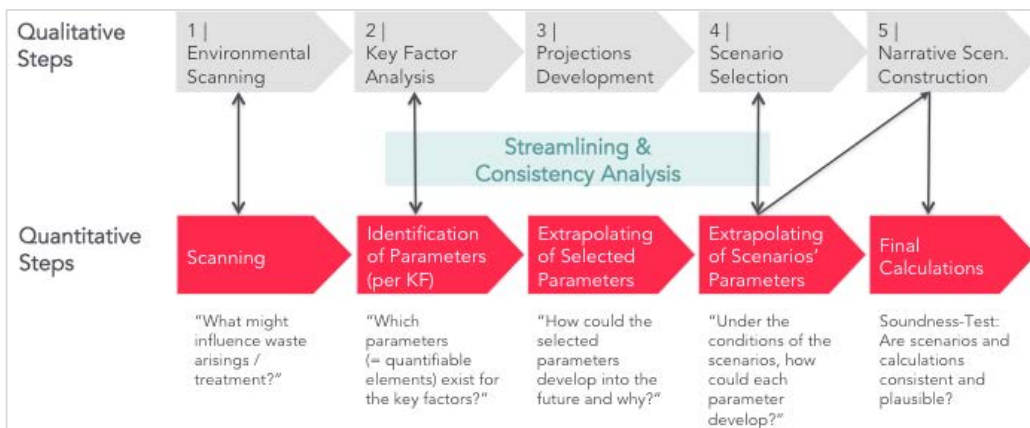
⁸ Ergebnisbericht siehe http://www.z-punkt.de/uploads/files/110/future_of_waste.pdf

Abbildung 4: DEFRA-Projekt "Waste Management UK 2030" – Überblick über das Modell



Diese Unterfütterung mit quantitativen Daten machte die Szenario-Narrative anschaulicher und konkreter. Entscheidend dafür war, dass der quantitative und qualitative Part parallel durchgeführt wurden, da sie so kontinuierlich aufeinander abgestimmt werden konnten. Um die Aussagekraft der Annahmen, die den Quantifizierungen zugrunde liegen, zu untermauern, wurden außerdem 40 Experten aus Wirtschaft und Industrie in verschiedenen Workshops eingebunden.

Abbildung 5: DEFRA-Projekt "Waste Management UK 2030" – Paralleler Prozess aus quantitativen und qualitativen Methoden



Fazit: Transfer in die politische Praxis

Bei der Kommunikation von Modellierungen und Simulationen muss vor allem davor gewarnt werden, Modellergebnisse als Prognosen, unbedingt gültige Wahrheiten über die Zukunft, zu verwenden – vielmehr sind sie lediglich Projektionen, Hochrechnungen, auf der Grundlage von konsistenten, plausiblen Annahmen über Rahmenbedingungen und Systemzusammenhänge, die noch dazu auf gegenwärtigen Daten basieren. Eine Garantie dafür, dass die Rahmenbedingungen konstant bleiben, gibt es nirgendwo, und damit können auch die am besten wissenschaftlich abgesicherten Modellierungsergebnisse von der Zeit überholt werden. Wenn politisches Handeln diese Unsicherheiten nicht berücksichtigt, verlieren Modellierungen als Entscheidungsgrundlage spätestens dann ihre Glaubwürdigkeit, wenn ihre angeblichen „Prognosen“ vorzeitig widerlegt werden.

Gleichzeitig muss das Verständnis gesichert werden: Eine angemessene Granularität der dargestellten Ergebnisse und ein Fokus auf zentrale Wirkungszusammenhänge erfordert ein erfahrendes Auge für die optimale Mitte zwischen Unter- und Überkomplexität, aber auch die Fähigkeit, abstrakte Modellergebnisse in plausible, anschauliche Geschichten um Systemzusammenhänge und ihre Wirkungen zu übersetzen.

2.2 Rechnen mit Zukunft – aus systemwissenschaftlicher Sicht

Manfred Füllsack

Der Zweck und der Möglichkeitsraum wissenschaftlicher Bemühungen, Zukunftsszenarien zu berechnen, lässt sich eingangs vielleicht anhand jenes „starfish self-modeling robot“ veranschaulichen, den Josh Bongard und seine Kollegen (2006) nach dem Vorbild eines von Robert Rosen (1985) konzipierten „antizipativen Systems“ konstruiert haben. Diese Maschine (Abbildung 6) verfügt über vier tentakelartige Gliedmaßen mit mehreren Freiheitsgraden, mit denen Fortbewegung möglich wäre. Allerdings sind der Maschine keine Handlungsabläufe einprogrammiert. Sie verwendet vielmehr ein Software-basiertes „Selbst-Modell“ um sich und ihr Aktivitätspotential in ihrer Umwelt abzubilden. In diesem virtuellen Rahmen ist sie in der Lage, die Wahrscheinlichkeiten zu berechnen, mit bestimmten Tentakel-Konstellationen und -bewegungen Fortbewegung zu bewirken. Die aussichtsreichen Optionen werden sodann herangezogen, um die Bewegungen in der Realität umzusetzen. Die Maschine wählt also gleichsam virtuell jene Bewegungen aus dem Möglichkeitsraum ihrer Gliedmaßen, die Fortbewegung zu versprechen scheinen und verwirft alle anderen. Sie verwendet den virtuellen Raum ihres Selbst-Modells, um nicht-zielführende Aktivitäten zu vermeiden. Sie lehrt sich gewissermaßen selbst zu laufen, indem sie im virtuellen Vorabtest schneller als mittels tatsächlicher Bewegungen kostspielige Aktivitäten mit geringen Erfolgschancen aus ihrem Möglichkeitsraum ausscheidet. Sie antizipiert Fortbewegung virtuell, bevor sie sie real ausführt.

Abbildung 6: Starfish self-modelling robot



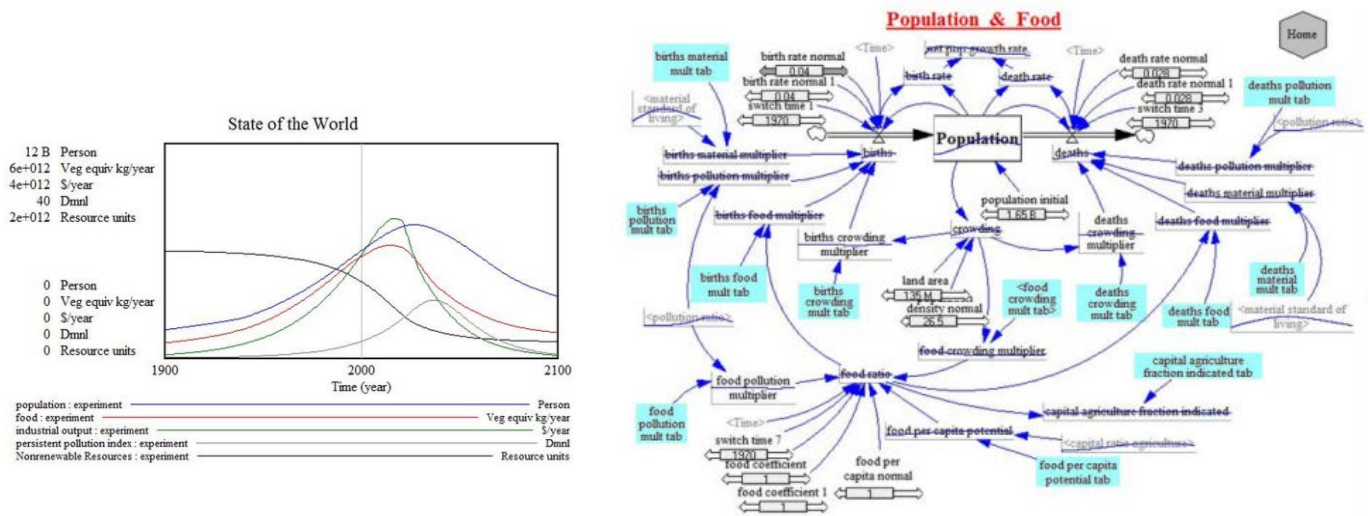
Allerdings verursacht die Erstellung und Unterhaltung des Selbst-Modells, das diese Maschine benötigt, einerseits natürlich Kosten. Zum anderen bedarf es eines hinreichend genauen Modells, dessen Voraussagekapazitäten zusammen mit seinen Kosten steigen. In dynamischen Umwelten ist die Generierung des Selbstmodells überdies seinerseits auf so etwas wie ein next-order-Selbst-Modell angewiesen. Dem Einsatz von Selbst-Modellen sind also kybernetische Grenzen gesetzt, und dies gilt nun im selben Sinn auch für die Wissenschaften, die insbesondere unter Rückgriff auf digitale Maschinen grundsätzlich nach demselben Prinzip operieren. Auch sie verwenden Modelle, um vorab – in einem handlungsentlasteten Raum – kostspielige oder sonst wie ungewollte Optionen aus dem Möglichkeitsraum auszusortieren.

In den späten sechziger Jahren und mit wachsendem Einfluss in den beginnenden siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde damit begonnen, computer-basierte Modelle zur Prognose wirtschaftlicher und ökologischer Entwicklungen heranzuziehen. Die diesbezüglich vielleicht berühmtesten Bemühungen brachten eine Reihe so genannter „Welt-Modelle“ hervor (Abbildung 7, Meadows et al. 1972, Meadows et al. 2004, Mesarovic/Pestel 1974), die insbesondere in ökologischer Hinsicht

weitreichende Debatten nach sich zogen und aus heutiger Sicht als wesentliche Treiber der damals beginnenden Grünbewegung gesehen werden können. Die Modelle – basierend auf einer von Jay Forrester (u.a. 1969) entwickelten Konzeption zur vereinfachten Fassung von Differentialgleichungen, genannt System Dynamics (Roberts et al. 1994, Ford 2010) – zogen Wechselwirkungen einer Vielzahl von ökonomischen, sozialen und ökologischen Faktoren in Betracht und versuchten, ausgehend von den damals verfügbaren Daten, Vorhersagen zur Entwicklung wichtiger Ressourcen und demographischer Faktoren zu machen. Die Aussagekraft dieser Modelle – obwohl damals mit großer Aufmerksamkeit bedacht – blieb allerdings umstritten (Nordhaus 1973, Jahoda et al. 1973, Myrteit 2005, Turner 2008).

Eines der Hauptprobleme – neben fehlender Berücksichtigung von technologischem Fortschritt und sozialer Interaktion (zu letzterem unten) – blieb die mangelnde Qualität der herangezogenen und wohl auch der prinzipiell verfügbaren Daten. Diese kamen nicht annähernd an jene Genauigkeit heran, die zum einen die Methode selbst – die Koppelung zahlreicher gewöhnlicher Differentialgleichungen – grundlegend erforderte, und die zum anderen der Ambition der beteiligten ForscherInnen entsprach. Vielleicht von den Möglichkeiten der neu verfügbaren Computertechnologie verleitet, hatten sie ihre Prognosen auf einen Zeitraum von 130 Jahren ausgedehnt – einen Zeitraum, der aus heutiger Sicht geradezu verwegen scheint. Kein noch so genaues Modell bietet eine Basis für solche Voraussagen.

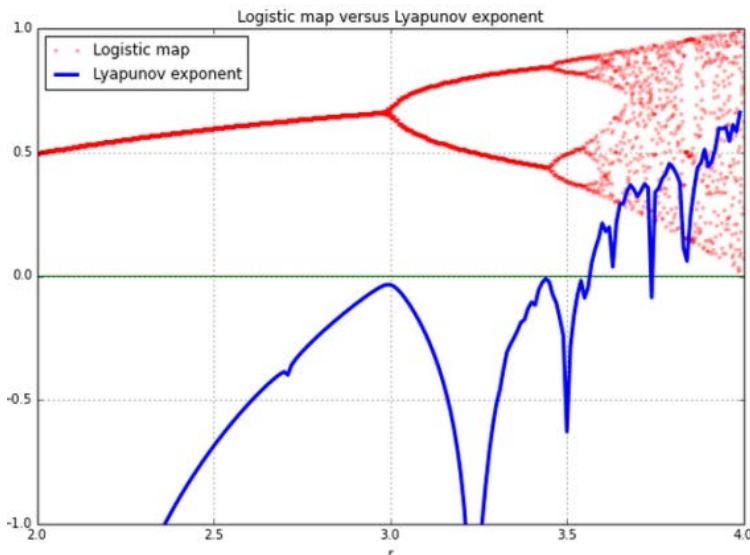
Abbildung 7: Weltmodell (Ausschnitte)



Das Datenproblem ist in diesem Fall umfassend. Zum einen betrifft es die zugrunde liegenden empirischen Möglichkeiten, die, wie aus leidiger Erfahrung der jüngeren Vergangenheit bekannt ist, selbst im relativ gut organisierten europäischen Raum kaum in der Lage sind, wirklich belastbare ökonomische Zahlen zu liefern. Zwar hat die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung gelernt, mit Unschärfen und Unsicherheiten zu rechnen. Sie versieht ihre Prognosen mit Sensitivitätsanalysen und unterteilt sie in unterschiedliche Szenarien. Die Datenproblematik betrifft aber schon die theoretischen Fundamente der mathematischen Analyse. Differentialgleichungssysteme mit mehr als drei gekoppelten Dynamiken können deterministisches Chaos erzeugen, und das bedeutet, dass noch so genaue Daten (wenn sie nicht rein mathematische Abstraktionen sind) unter Umständen nicht ausreichen, um belastbare Vorhersagen zu machen. Die Systemwissenschaft kennt zwar mittlerweile Analyse-

Verfahren, wie etwa den Lyapunov-Exponenten, mit dessen Hilfe sich zumindest jene Horizonte abstecken lassen, innerhalb derer exponentielle Entwicklungen sehr ähnlicher Ausgangsdaten noch nicht massiv divergieren. Aber dies hilft bestenfalls den Horizont möglicher Prognosen einzugrenzen, nicht ihn zu erweitern.

Abbildung 8: Lyapunov-Exponent



Zur Vorhersagbarkeitsproblematik trägt dabei ein Aspekt zusätzlich bei, der in den frühen Bemühungen um computerbasierte Prognosen im Sinne der Weltmodelle noch gar nicht berücksichtigt wurde. Die nicht-linearen lokalen Interaktionen, die zum Beispiel für soziale Meinungsbildungsprozesse oder auch für Konsum-Verhalten oder das Entstehen oder Verschwinden von Vertrauen z.B. in Währungen, Banken, Wertpapiere etc. verantwortlich sind, führen zur Emergenz von Aggregations- (also System-) eigenschaften, die sich nur höchst selten aus der Beobachtung der Einzelkomponenten erschließen (u.a. Füllsack 2011). Das populärwissenschaftliche „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile“ weist darauf hin, dass der Kausalzusammenhang des Entstehens bestimmter Phänomene von einer grundsätzlichen analytischen Kluft geprägt sein kann, die das Verstehen und damit das Erklären und Vorhersagen behindert.

Für Bemühungen, diese Kluft zu überwinden, stehen heute elaborierte Methoden bereit. Allen voran wird mittlerweile das Agenten-basierte Modellieren (ABM, u.a. Miller/Page 2007, Railsback/Grimm 2012) zur Untersuchung von Interaktionsfolgen herangezogen. Typische Interaktionsfolgen sind etwa Herding und Schwarmverhalten. Lock-ins, Preisbildungen, Fußgängerströme, Verkehrsstaus, Kooperationen, Energie-Black-outs und sonstige Versorgungszusammenbrüche bis zu Finanz- und Wirtschaftskrisen lassen vermuten, dass sie trotz globaler Auswirkung lokale Ursachen haben.

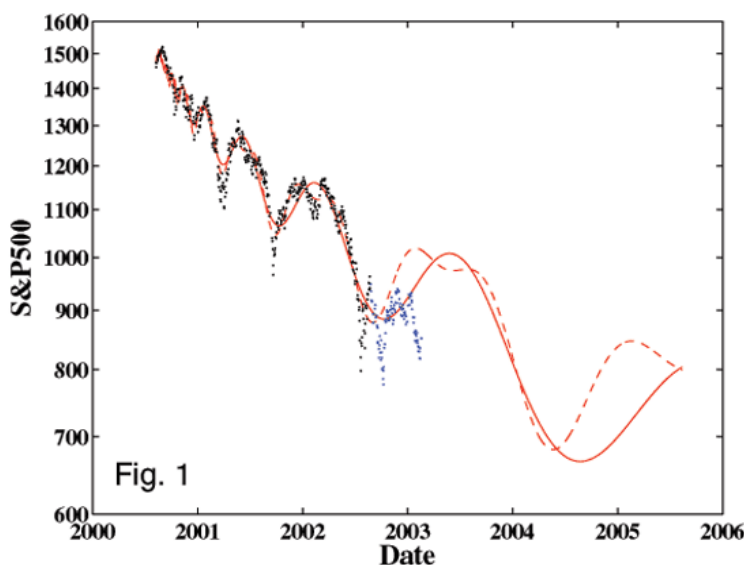
Die wesentlich feinkörnigere Untersuchung, die diese Methode erlaubt, macht freilich das Datenproblem noch virulenter. Um ABMs mit den benötigten Informationen auszustatten, wird in jüngster Zeit verschiedentlich auf Big-Data-Methoden, etwa auch auf Data und Text Mining, zurückgegriffen (Longbin et al. 2009, Baqueiro et al. 2009). In manchen Bereichen eröffnen sich damit Möglichkeiten, die in ihrer Tragweite kaum abschätzbar sind. Die Methode selbst und die zugrundeliegende Technik kommen dem Datenangebot durchaus entgegen. Software-Agenten lassen sich ohne weiteres – etwa in Form von Vektoren (Axelrod 1997) – mit einer Vielzahl an Features ausstatten und damit in weitgehender Individualität fassen. Auch die Leistungsfähigkeit zeitgenössischer Computer schreckt vor der damit verbundenen Komplexität kaum noch zurück.

Datenintensive Modelle bergen allerdings die Gefahr, in großer Realitätsnähe mitunter nicht mehr erkennen zu lassen, welche Faktoren für welches Verhalten verantwortlich sind. Zwar lässt sich dem Over-fitting traditionell mit Parameter-Sweeps und aktueller mit Machine-Learning-Methoden begegnen. Ersteres bringt viele Computer dann allerdings doch schnell an ihre Grenzen. Und letzteres birgt ein interessantes Problem, das analytische Verfahren in Zukunft vermutlich zunehmend beschäftigen wird. Komplexe Machine-Learning-Methoden, allen voran etwa unüberwachte (unsupervised) Künstliche Neuronale Netze, agieren weitgehend als Black Boxes, die zwar höchst effektiv in der Lage sind, Strukturen aufzuspüren, welche herkömmlichen Methoden verborgen bleiben. In ihrer internen adaptiven Selbstorganisation lassen diese Tools allerdings auch den Programmierer selbst nicht mehr immer erkennen, welchem Prinzip ihre Resultate folgen. Zwar lassen sich diese empirisch abgleichen und weisen dabei oft erstaunliche Trefferquoten auf. Wie sie im Detail zustande gekommen sind, bleibt aber unter Umständen im Algorithmus verborgen.

Aktuelle Entwicklungen in der Modellierung

Interessante aktuelle Unternehmungen zur prediktiven Modellierung beziehen sich daher zurzeit auf Mischformen aus konzeptioneller Mikro-Ebenen- und empirisch-orientierter Makro-Ebenen-Berücksichtigung. Auf ABM-Basis (oder daran orientiert) werden dazu lokale Interaktionen strukturell-theoretisch in Betracht gezogen und mit empirischen Datensätzen, die die aggregierte Dynamik auf Systemebene abbilden, abgeglichen, bzw. zu deren Interpretation verwendet. Die Forschungen zur Vorhersagbarkeit von Finanzzusammenbrüchen von Didier Sornette und seinem Team (Sornette/Johansen 1998) etwa beruhen auf dem Versuch, in Zeitserien von Wertpapierentwicklungen festgestellte periodische Up- oder Downswings, so genannte Log-Periodic-Power-Law (LPPL) Oszillationen, als Indikatoren für spekulative Blasen zu deuten. Die entsprechenden Vorhersagen (– die mittlerweile auch versiegelt hinterlegt werden, um ihre Validität zu testen –) beruhen auf einer log-periodischen Abfolge von Power law-Verteilungen, die auf Makro-Ebene im Vorfeld von Finanzzusammenbrüchen ein spezifisches Muster erzeugen (Abbildung 9), und auf dem Herdenverhalten von (fiktiven) Trader-Agenten, die auf Mikro-Ebene ihr Verhalten nach bestimmten (simulierbaren) Regeln kopieren und damit das Risiko von Crashes antreiben.

Abbildung 9: Log-Periodic-Power Law (LPPL) Oszillation

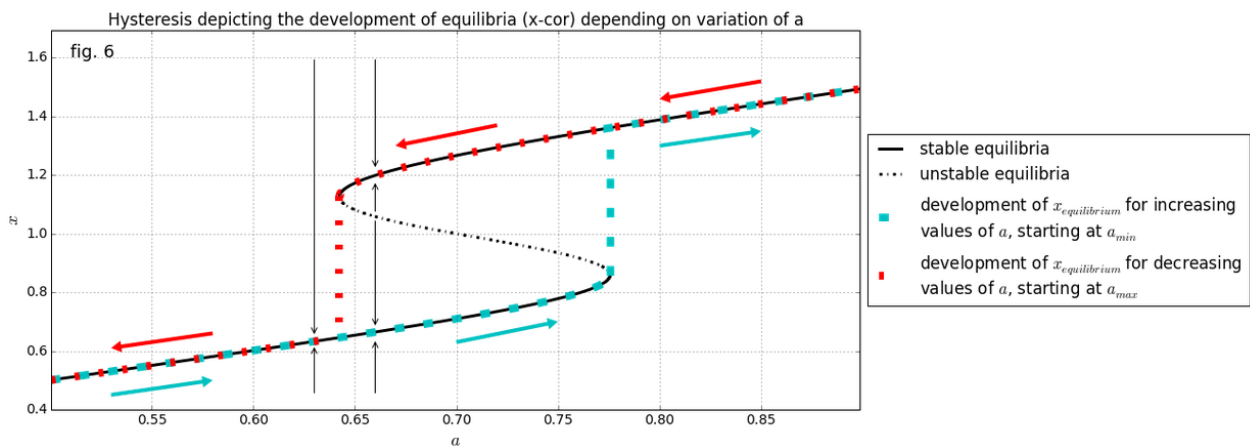


Die Methode zeitigt durchaus Erfolge, wie zahlreiche Anwendungsbeispiele zeigen (Sornette 2003), macht aber genau damit zugleich auch auf einen sehr grundsätzlichen Aspekt der prediktiven Modellierung aufmerksam. Erfolgreiche Vorhersagemethoden werden kopiert und untergraben damit, wenn es um breite soziale Zusammenhänge geht, ihre eigene Vorhersagekraft. Solche Prognosen unterliegen einem Rebound-Effekt. Wertpapiere etwa, deren Entwicklung vorhersagbar scheinen, entwickeln sich, wenn auf diese Vorhersagen gewettet wird, garantiert anders als vorhergesagt.

Auf Vorhersagen zu wetten wird aktuell auch in einem anderen Bereich des Rechnens mit Zukunft erprobt. Das so genannte Social Forecasting, das auf Prognosemärkten betrieben wird, bezieht sich auf die Beobachtung, dass zukunftsrelevantes Wissen oftmals verteilt auf eine größere Anzahl von Personen vorliegt, in seiner Dislokation aber nicht einfach gesammelt werden kann, weil die Wissensträger verschiedenste Gründe haben, ihr Wissen nicht preiszugeben (Füllsack 2011). Indem den einzelnen Wissensträgern aber Anreize geliefert werden, ihr Partikularwissen zu einem gemeinsamen Aggregat zusammenzufügen, wird versucht, dieses Wissen zu heben. Unternehmen versuchen so zum Beispiel, Wissensstände ihrer Mitarbeiter zu nutzen, die diese, weil sie u.a. Mehrbelastungen fürchten, nicht preisgeben wollen. Diese Mitarbeiter werden dann aufgefordert, Prognosen zur Entwicklung ihrer Firma oder ihrer Abteilung abzugeben und dann auf diese Prognosen zu wetten. Wenn sich die Vorhersagen als hinreichend nahe am tatsächlichen Ergebnis erweisen, erhalten die Mitarbeiter einen Geldgewinn. Ähnlich wird verschiedentlich versucht, etwa die Ergebnisse politischer Wahlen zu antizipieren. Auf der Website des Iowa Electronic Market der University of Iowa kann zurzeit auf den Ausgang der US-amerikanischen Präsidentenwahl 2017 gewettet werden. Die so aggregierten Vorhersagen kommen mitunter bis auf wenige Kommastellen genau an das tatsächliche Ergebnis heran und liegen in der Regel wesentlich richtiger als die Prognosen aus herkömmlichen Meinungsumfragen.

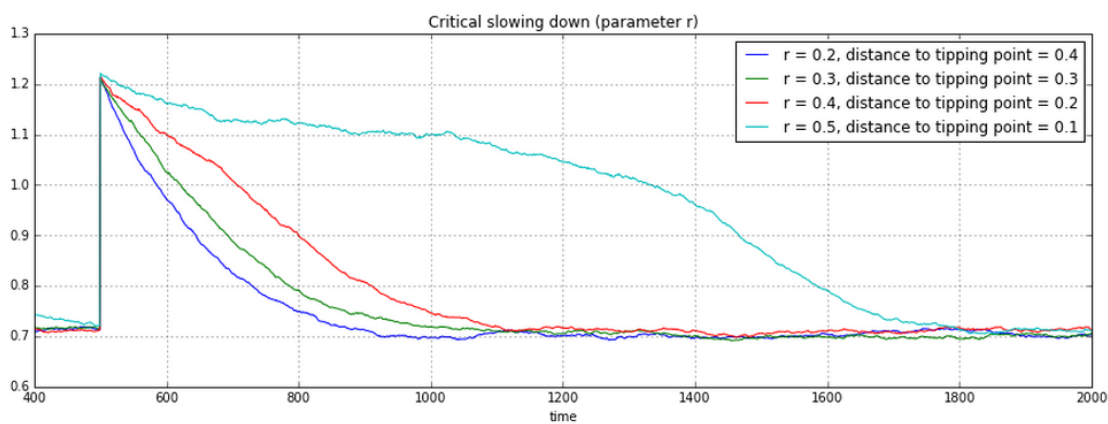
Eine weitere interessante Forschungsaktivität aus dem Bereich Rechnen mit Zukunft bezieht sich auf die auf theoretischer Ebene festgestellte Möglichkeit, dass komplexe Systeme ihr Verhalten abrupt ändern können, auch wenn die Entwicklungen, die dieses Verhalten treiben, nur graduell und manchmal sogar nahezu unmerklich vor sich gehen. Als vieldiskutiertes Beispiel für solche so genannten kritischen Übergänge („critical transitions“) wurde früh etwa der recht abrupte Regimewechsel in den sozialistischen Staaten gegen Ende der 1980er Jahre beschrieben (Lohmann 1994). Wie Kuran (1995) darlegte, beruhte die Stabilität in diesen Gesellschaften vielfach auf der Angst der Bevölkerung vor Denunziationen vermeintlich regimegetreuer Nachbarn, die ihrerseits Zustimmung zum Regime vortäuschten, weil auch sie sich reziprok vor den Denunziationen ihrer Nachbarn fürchteten. Das System konnte stabil bleiben, obwohl individuell eigentlich schon lange niemand mehr daran glaubte. Ende der 1980er Jahre reichten dann allerdings vergleichsweise kleine Anstöße aus, um die überindividuellen sozialen Bedingungen, die die privaten Einstellungen überformten, kaskadenartig hinweg zu spülen.

Abbildung 10: Kritischer Übergang



Solche plötzlichen Veränderungen lange stabil scheinender Zusammenhänge werden mathematisch als Katastrophen beschrieben und beruhen auf der Kombination zweier Sattel-Bifurkationen (Abbildung 10), an denen Systemgleichgewichte ihre Stabilitätsbedingungen ändern. Den Übergang von stabilem zu instabilem bzw. von instabilem zu stabilem Gleichgewicht markiert ein „tipping point“, an dem ein kritischer Phasenübergang stattfindet, oftmals getrieben von zwei gegenläufigen positiven Rückkoppelungsschleifen. Der interessante und für bedingte Prognosen verwendbare Aspekt daran ist der Umstand, dass eine Reihe von Indikatoren gefunden wurden, die einen solchen Phasenübergang ankündigen, und zwar auch dann, wenn an der äußeren Erscheinungsform des Systems noch wenig bis keine Veränderungen ausgemacht werden. So wurde zum Beispiel festgestellt, dass sich Systeme, die bereits recht nahe an einem tipping point operieren, langsamer von Störungen erholen, als solche in größerer Entfernung (Abbildung 11).

Abbildung 11: Nach Störung verzögerte Rückkehr zum Gleichgewicht



Darüber hinaus neigen stochastische Systeme nahe am Phasenübergang zu temporären Auslenkungen, die als so genanntes „flickering“ Auskunft über Zustand des Systems geben können. Auch die Varianz selbst und die Autokorrelation des Systems sowie eine Reihe weiterer statistischer Indikatoren wurden zu einem Apparat zusammengefasst, der aktuell als so genannte „Early Warning Signals“ intensiv beforscht wird (Scheffer et al. 2009). Zwar lassen sich mit diesem Apparat keine konkreten Zukunftsentwürfe zeichnen. In gewissen Grenzen lassen sich aber doch zumindest Wahrscheinlichkeiten des Bevorstehens radikaler Regimewechsel abschätzen. Eine Reihe empirischer Studien – vom Versuch, klimatische Regimewechsel anhand von Eisbohrkernen zu interpretieren (Dakos et al.

2008, Lenton 2011), über Untersuchungen zum Umschlagen der Wasserqualität in Seen (Scheffer 2009), das Einsetzen epileptischer Anfälle (Litt et al. 2001), die Verödung karibischer Korallenriffe (Mumby et al. 2007) bis hin zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit kaskadierender Zusammenbrüche von Energieversorgungsnetzwerken (Ren/Watts 2015) – haben mittlerweile die Brauchbarkeit der Early Warning Signals recht gut belegt.

Referenzen

- Axelrod, Rob. (1997). The dissemination of culture: a model with local convergence and global polarization. *Journal of Conflict Resolution* 41 (2): 203–226.
- Baqueiro, O., Wang, Yanbo J., McBurney, Peter, Coenen, Frans (2009). Integrating Data Mining and Agent Based Modeling and Simulation. *Advances in Data Mining. Applications and Theoretical Aspects*, Volume 5633 of the series *Lecture Notes in Computer Science*: 220-231.
- Bongard J., Zykov V., Lipson H. (2006). Resilient machines through continuous self-modeling. *Science* 314: 1118-1121.
- Dakos, V., Scheffer, M., van Nes, E. H., Brovkin, V., Petoukhov, V., Held, H., (2008). Slowing down as an early warning signal for abrupt climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (38): 14308-14312.
- Ford, Andrew (2010). *Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems* 2nd ed. Island Press.
- Forrester, Jay W. (1969). *Urban Dynamics*. Pegasus Communications.
- Füllsack, Manfred (2011). *Gleichzeitige Ungleichzeitigkeiten. Eine Einführung in die Komplexitätsforschung*. Wiesbaden.
- Jahoda, Marie, Pavitt, K. L. R. Cole, H. S. D., Freeman, Christopher (eds.) (1973). *Models of Doom: A Critique of the Limits to Growth*. Universe Publishing.
- Kuran, Timur (1995): *Private Truths, Public Lies. The Social Consequences of Preference Falsification*. Cambridge Mass.: Harvard UP.
- Lenton, T. M., (2011). Early warning of climate tipping points. *Nature Climate Change* 1 (4) : 201-209.
- Litt, B. et al. (2001). Epileptic seizures may begin hours in advance of clinical onset: a report of five patients. *Neuron* 30: 51–64.
- Lohmann, Susanne (1994). The Dynamics of Informational Cascades: The Monday demonstrations in Leipzig, East Germany, 1989-91. *World Politics* 47: 42-101.
- Longbing Cao, Gorodetsky, V., Mitkas, P.A. (2009). Agent Mining: The Synergy of Agents and Data Mining. *Intelligent Systems*, IEEE 24/3, 64-72.
- Meadows, D. H.; Meadows, D. L.; Randers, J.; Behrens III, W. W. (1972). *The Limits to Growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. Universe Books.
- Meadows D., Meadows D.L., Randers J., et al. (2004). *The Limits to Growth: The 30-Year Update*. Chelsea Green Publishing Company.
- Mesarovic, M., Pestel, E. (1974). *Mankind at the turning point*. Reader's Digest Press, New York.
- Miller, John H. /Page, Scott E. (2007). *Complex Adaptive Systems. An Introduction to Computational Models of Social Life*. Princeton. Princeton University Press.

- Mumby, P. J., Hastings, A., Edwards, H. J., (2007), Thresholds and the resilience of Caribbean coral reefs. *Nature* 450 (7166): 98-101.
- Railsback, S.F. / Grimm, V. (2012). *Agent-based and Individual-based Modeling: A Practical Introduction*. Princeton. Princeton University Press.
- Ren, Hui, Watts, David (2015). Early warning signals for critical transitions in power systems. *Electric Power Systems Research* 124: 173–180.
- Roberts, Nancy, Andersen, David F. Deal, Ralph M., Shaffer, William A. (1994). *Introduction to Computer Simulation. A System Dynamics Modeling Approach*. Productivity Press.
- Rosen, Robert (1985). *Anticipatory Systems*. Oxford. Pergamon Press.
- Scheffer, Marten (2009). *Critical Transitions in Nature and Society*. Princeton Univ. Press.
- Scheffer, M., Bascompte, J., Brock, W. A., Brovkin, V., Carpenter, S. R., Dakos, V., Held, H., van Nes, E. H., Rietkerk, M., Sugihara, G., (2009). Early-warning signals for critical transitions. *Nature* 461 (7260): 53-59
- Sornette, Didier, Johansen, Anders (1998). A hierarchical model of financial crashes. *Physica A* 261: 581-598.
- Sornette, Didier (2003). *Why Stock Markets Crash (Critical Events in Complex Financial Systems)* Princeton University Press.
- Turner, Graham (2008). *A comparison of The Limits to Growth with thirty years of reality*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO).

2.3 Kurzportraits quantitative Methoden I: System Dynamics

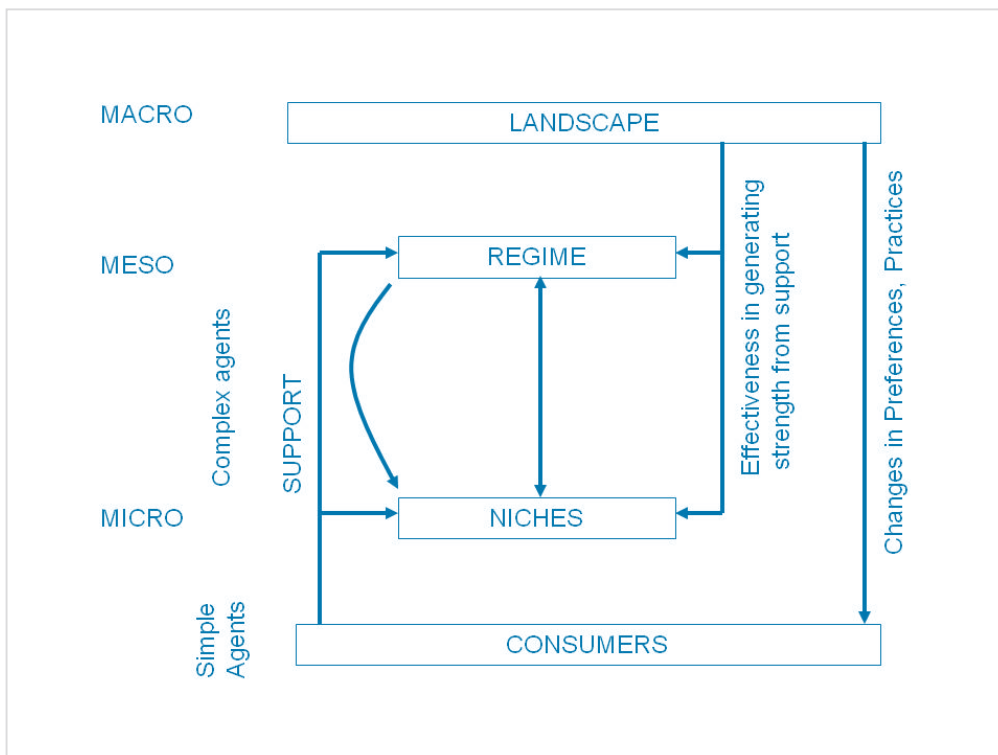
Jonathan Köhler

Foresight-Prozesse, die zum Ziel haben, gemeinsames Wissen über Politikthemen der Zukunft zu entwickeln, können erheblich von Modellierungen profitieren. System-Dynamics-Modelle helfen dabei, kritische Themen durch die Erkennung sozialer und technologischer Systemstrukturen, Wechselwirkungen und möglicher Entwicklungspfade zu identifizieren. Die Modelle können auch für die Simulation verschiedener Szenarien benutzt werden (s. auch Köhler et al. 2015). Dabei ist System Dynamics zunächst keine spezifische Methodik, sondern eine Darstellungsweise, die statt einzelner Aspekte und Zusammenhänge das Gesamtverhalten eines Systems abbildet. Dieses Verhalten ändert sich im Lauf der Zeit, ist aber das Ergebnis von einzelnen Beziehungen – den Feedbacks – zwischen den Komponenten des System. System Dynamics eignet sich dazu, Themen zu studieren, welche aus separaten Komponenten und eindeutigen Beziehungen bestehen.

Der Begriff der System Dynamics ist nicht neu, entsprechende Software ermöglicht inzwischen die Darstellung und Simulation solcher Systeme. Neuere Entwicklungen betreffen die Kombination von System Dynamics mit anderen software-basierten Methoden, wie z.B. Agentenbasierte Modellierung (ABM). Sie werden für umfangreiche gesellschaftliche Themen verwendet sowie Transitionen in sozio-technischen Systemen wie Verkehr oder Energie.

Köhler et al. (2009) kombinieren System Dynamics mit ABM im Bereich Transition durch technologische Entwicklung und Verhaltensänderungen für nachhaltige Mobilität (s. Abbildung 12; für eine detaillierte Beschreibung des Modells siehe Bergman et al. [2008])

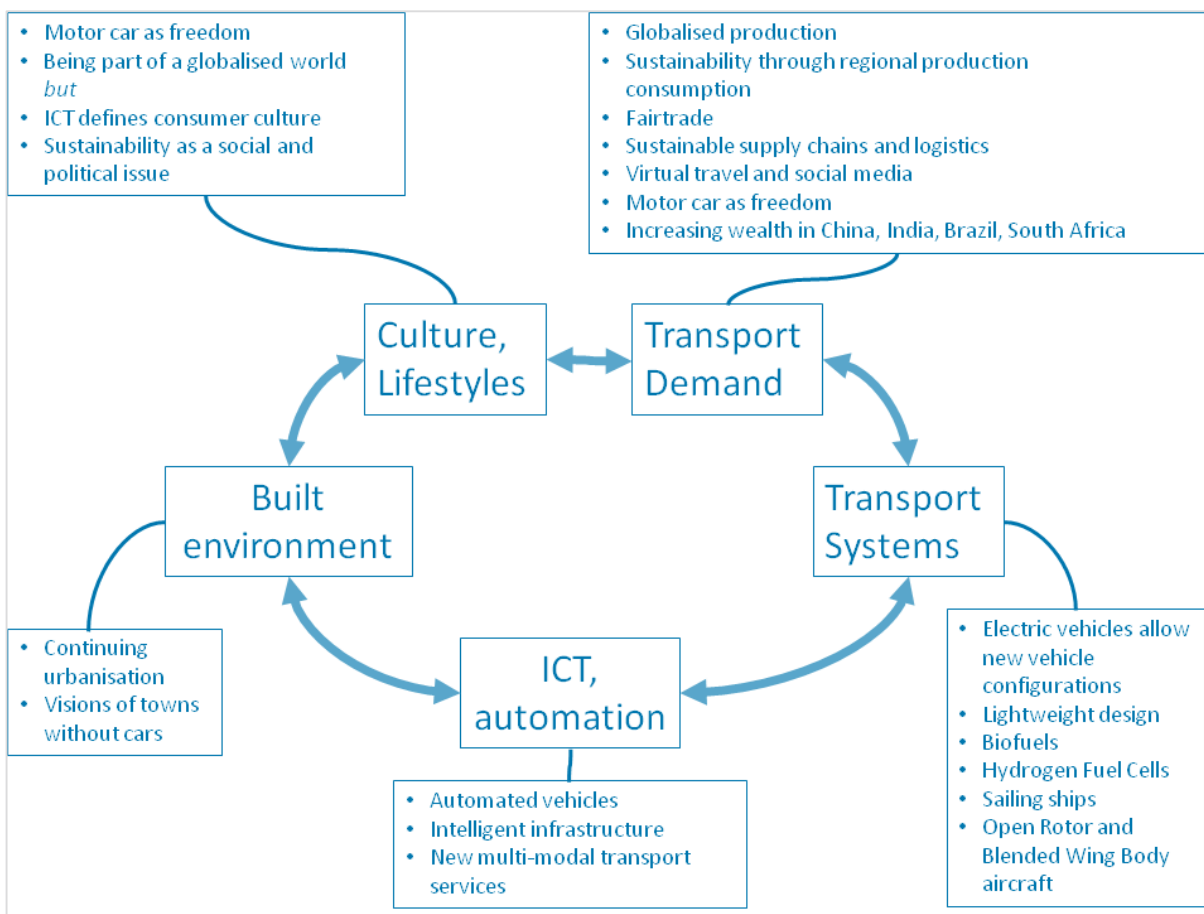
Abbildung 12: Systems Dynamics-/Agent-Based Modelling-Struktur des MATISSE-KK-Modells



Das Modell stellt die Systemkomponenten eines sozio-technischen Systems dar. Ein Regime ist ein etabliertes (Sub)-System, i.d.R. eine Kombination aus Technologie und Verhalten. In diesem Fall sind es Autos, die mit fossilen Treibstoffen angetrieben werden. Es gibt Nischen, die Alternativen zu den Regimes bilden (Batterie-Fahrzeuge, Car-Sharing, ÖPNV usw.) und mit ihnen konkurrieren. Im Sinne der Multi-Level Perspective (Grin et al., 2010) sind dabei zum einen externe Einflüsse aus der gesellschaftlichen Landschaft zu berücksichtigen, zum anderen solche, die aus den Handlungen der Akteure entstehen. Akteure im Verkehrssystem sind u.a. die Verkehrsteilnehmer, die eine Mobilitätsart wählen, entweder das Regime oder eine Nische. Aus diesen wechselseitigen Einflüssen entsteht die namensgebende Dynamik im System.

SD kann auch nicht-numerisch verwendet werden, anhand der 'Causal Map' Methodik. Hier wird ein System – Komponenten und Wechselwirkungen – beschrieben, die Feedbacks werden aber nur als Positiv und/oder Negativ (ohne Quantifizierung) dargestellt. Diese Kausalketten geben einen detaillierten Einblick in ein System. Abbildung 13 zeigt eine Systemanalyse der Faktoren des Verkehrswesens, welche die Entwicklung der Mobilität bestimmen. Dabei gibt es fünf Hauptsysteme, die sozio-technische Systeme bilden. Diese Systeme bestehen selbst aus mehreren Komponenten, einige davon werden beispielsweise als eine äußere Reihe von Komponenten des Systems gezeigt. Die Politik wird nicht angezeigt, weil sie grundsätzlich auf alle Aspekte Einfluss hat. Abbildung 13 zeigt die Wechselwirkungen der fünf Hauptsysteme des Verkehrswesens. Sämtliche Hauptsysteme bestehen aus einer Reihe von Faktoren, die innerhalb des jeweiligen Systems Wechselwirkungen verursachen, die aber auch Beziehungen mit der Politik haben. Nachhaltige Mobilität wird daher als ein „System of Systems“ strukturiert, was eine multi-disziplinäre Vorausschau voraussetzt, die sich mit unterschiedlichen Aspekten beschäftigt, sowie Lebensstile, Verkehrswirtschaft, die Bildung der Nachfrage bis hin zur Automatisierung berücksichtigt.

Abbildung 13: Systemanalyse Nachhaltige Mobilität



Diese Systemdarstellung dient dazu, eine umfassende Kartierung der Themen nachhaltiger Mobilität zu identifizieren. Davon ausgehend können die verschiedenen Handlungsfelder für die Gesellschaft und die Politik angegangen werden. Das Beispiel zeigt, wie System Dynamics solche komplexen Problemfelder strukturiert und die konsequente Darstellung verschiedener Szenarien der Zukunft ermöglicht.

Referenzen

- Bergman, N., Haxeltine, A., Whitmarsh, L., Köhler, J., Schilperoord, M. & Rotmans, J. (2008). Modeling socio-technical transition patterns and pathways. *Journal of Artificial Societies & Social Simulation*, 11(3):7. Online: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/11/3/7.html>
- Grin J., Rotmans J., Schot J. (2010). "Transitions to Sustainable Development. New Directions in the Study of Long term transformative change", New York/London (Routledge).
- Köhler J., Whitmarsh, L., Nykvist, B., Schilperoord, M., Bergman, N., Haxeltine A. (2009). A transitions model for sustainable mobility, *Ecological Economics*, 68, 2985–2995.
- Köhler J., Wendling, C., Addarii, F., Grandjean, M., Lindgren, K., Stahel, W., Tuomi, I., Weber, M., Wilkinson, A. (2015). *Concurrent Design Foresight*
- Publications Office of the European Union (2015). *Concurrent Design Foresight. Report to the European Commission of the Expert Group on Foresight Modelling*, Brussels. Online: doi 10.2777/9698

2.4 Kurzportraits quantitative Methoden II: Agentenbasierte Modellierung

Friedrich Krebs

Einsatzspektrum

Nachhaltige Ressourcennutzung ebenso wie erfolgreiche Klimawandelstrategien erfordern Verhaltensänderungen auf allen gesellschaftlichen Ebenen, insbesondere auch die Etablierung neuer Verhaltensmuster in der Bevölkerung. Typische Beispiele für solche Innovationen sind die Adoption neuer Technologien (z.B. Investition in energieeffiziente Haushaltsgeräte) oder die Veränderung von Mobilitätsverhalten (z.B. Umstieg auf Carsharing, Leihfahrräder, Fahrgemeinschaften). Erfolgreich ist die Einführung einer Innovation dann, wenn ein sozialer Diffusionsprozess in Gang kommt, der große Teile der Bevölkerung erfasst und dazu führt, dass die Innovation „Mainstream“ wird. Neben dem aggregierten zeitlichen Verlauf einer Innovationsdiffusion spielen hier auch heterogene Präferenzen innerhalb der Bevölkerung, sozialer Austausch zwischen Individuen und weitere externe Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle. Dieser inhärent dynamische Charakter von Innovationen und deren Diffusion in der Bevölkerung stellt besondere Anforderungen an empirisch fundierte Beschreibungs- und Analysemethoden der Politikunterstützung.

In den Wirtschaftswissenschaften hat die Untersuchung von Innovationsdiffusion eine lange Tradition. Frühe empirische Beobachtungen legen nahe, dass die Diffusion neuer Produkte in Märkten einen S-förmigen Zeitverlauf zeigt (Ryan & Gross, 1943). Seit den 1960er Jahren (Bass, 1969) wurde eine Vielzahl von differentialgleichungsbasierten Modellen entwickelt, die solche Diffusionskurven beschreiben und reproduzieren können (Mahajan, Muller, & Bass, 1990) und damit auch vergleichenden Szenarioanalysen zugänglich machen. Gemeinsam ist diesen Ansätzen jedoch, dass sie stark aggregierte Marktentwicklungen (z.B. Kundenzahlen) in den Blick nehmen. Die räumliche Dimension eines Diffusionsprozesses wird dabei bestenfalls rudimentär beschrieben (Mahajan & Peterson, 1979). Ebenso können die gleichungsbasierten Modelle kaum dem Einfluss der empirisch nachweisbaren Heterogenität der Kunden (z.B. im Sinne von Adoptertypen; Rogers, 1962) auf individuelle Entscheidungen Rechnung tragen. Agentenbasierte Modelle (ABM) zeichnen sich dadurch aus, dass sie diese Lücke zwischen der Mikroebene interagierender, heterogener Entscheider und der Makroebene aggregierter Entwicklungen überbrücken können.

In den letzten 20 Jahren hat sich ABM zu einer wichtigen Methode in der Computersimulation entwickelt (Gilbert, 2008; Wilensky & Rand, 2015). Historisch-technisch gesehen geht die Methode auf die Verteilte Künstliche Intelligenz zurück (Weiss, 2001). Die dort definierten Multiagentensysteme setzen individuelle Mechanismen auf der Mikroebene mit komplexen Wirkungszusammenhängen auf der Makroebene in Beziehung und leisten so einen Beitrag zur Mikrofundierung von Makrophänomenen im Allgemeinen. Im Gegensatz zu anderen Arten der Modellierung wie z.B. System Dynamics, die eine Perspektive auf der Makroebene beobachteter Phänomene einnehmen, werden hier die Makrophänomene von sozialen Systemen explizit als emergierend (hervorgehend) aus der Interaktion der Agenten erkannt. Agenten repräsentieren je nach Fall menschliche oder institutionelle Entscheider oder Akteure.

Die Betrachtung zeitlicher Dynamiken kommt bei ABM besonders zum Tragen, da die Entscheidungen der Agenten auf ihrer Erfahrung und auf der Interaktion mit anderen Individuen sowie mit ihrer (natürlichen, politischen, ökonomischen, etc.) Umwelt basieren. Räumliche Beziehungen und Dynamiken werden dabei in einer dem Modellzweck angemessenen Granularität repräsentiert. Insgesamt spielen bei ABM zeitliche Abfolgen und Koinzidenzen von sozialen wie umweltbezogenen Ereignissen eine wichtige Rolle für das beobachtete Makroverhalten. Zu dem wissenschaftlichen Ge-

winn aus der Anwendung von ABM kommt die deskriptive Transparenz der Methode, die den Dialog mit Stakeholdern anregt und erleichtert (Epstein, 2008).

Für den Fall sozialer Diffusions- und Mobilisierungsprozesse können ABM insbesondere die Mikroebene von Haushalten oder Kunden beschreiben und zur Makroebene von kollektiver Verhaltensmustern oder Marktentwicklungen in Beziehung setzen (siehe z.B. den Überblick in Kiesling, Günther, Stummer, & Wakolbinger, 2012). Besonders zielführend ist der Teilbereich der stark empirisch fundierten, politikrelevanten ABM: Ihre Idee ist es, ein Modell von simulierten „Bürgeragenten“ bereitzustellen, die auf politische Maßnahmen in einem vorgegebenen Kontext hinlänglich ähnlich reagieren, wie es die tatsächliche Bevölkerung tut. Die Studien werden meist für sehr spezifische Anwendungsbereiche mit reichhaltiger empirischer Fundierung durchgeführt. In den letzten Jahren war ein vielfältiges Einsatzspektrum dieser Art von ABM zu beobachten, das Bereiche abdeckt wie die Diffusion von Wassersparinnovationen auf Haushaltsebene (Schwarz & Ernst, 2009), Innovationen der Gesundheitsvorsorge (Dunn & Gallego, 2010), die Diffusion von Smart-Metering-Technologien (Zhang & Nuttall, 2011), nachhaltige Ernährungsstile (Bravo, Vallino, Cerutti, & Pairotti, 2013), Kimaanpassung (Krebs, Holzhauer, & Ernst, 2013) oder die Diffusion von Pelletheizungen in Norwegen (Sopha, Klöckner, & Hertwich, 2013).

Die besondere methodologische Eigenschaft der ABM ist die strukturell valide Repräsentation von individuellem Verhalten, inter-individuellen sozialen Dynamiken und räumlicher Einbettung. Die Ergebnisse der Simulation verschiedener Szenarien, die beispielsweise auch politische Interventionen beinhalten können, sind hochaufgelöste zeitlich-räumlich dynamische Datenreihen, die meist in Form von Landkarten oder Zeitreihen bestimmter Modellindikatoren analysiert werden.

Beispiele

Als erste Illustration der Anwendung des oben skizzierten ABM-Ansatzes sollen Ergebnisse aus dem Projekt KUBUS („Unterstützung der regionalen Klimaanpassung durch umweltsozialwissenschaftliche Befragung und Szenarienbildung“ gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als Teilprojekt im Verbund von KLIMZUG-Nordhessen) gezeigt werden. Fokus des Projektes war die Klimaanpassung in der nordhessischen Bevölkerung. Ein Anpassungserfordernis ist hierbei Nachbarschaftshilfe für ältere Menschen während Hitzewellen, da erwartet wird, dass im Falle von Extremhitze Gesundheitsamt, Pflegedienste und Hausärzte nicht in der Lage sein werden, die Risikopersonen flexibel und flächendeckend zu betreuen.

Mit einem ABM wurde untersucht, wie sich in der Bevölkerung vorherrschende soziale Orientierungen und individuelle Präferenzen zusammen mit Meinungsdynamiken in sozialen Netzwerken auf die Aktivierung von Nachbarschaftshilfe und damit auf den Erfolg einer sozialen Innovation auswirken könnten. Ziel dieses Modells war es, eine Abschätzung für das Potential für Nachbarschaftshilfe auf Ebene von Stadtteilen oder Gemeinden im Untersuchungsgebiet zu liefern (Krebs, submitted; Krebs et al., 2013). Ausgangspunkt der Simulationen sind räumlich differenzierte Daten der sozialen Zusammensetzung von Nachbarschaften in Nordhessen der Firma Microm® (Microm, 2015) auf Grundlage der Sinus-Milieus® (Sinus Sociovision GmbH, 2007). Die aus diesen Daten erzeugte repräsentative Agentenpopulation ist geprägt durch heterogene soziale Orientierungen und Lebensstile, die sich unter anderem in stark variierenden Präferenzen für freiwilliges Engagement widerspiegeln.

Untersucht wurde insbesondere der Einfluss von Informationskampagnen auf die Dynamik sozialer Mobilisierungsprozesse. Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass zielgerichtete Informationskampagnen (wie die in Abbildung 14 dargestellte Simulation), die nur wenig engagierte, erfolglose Nachbarschaften ansprechen, einen größeren Effekt erreichen als flächendeckende Kampagnen. Zusätzlich zeigen die Aufschlüsselungen nach Milieus, dass die simulierte gezielte Intervention bei al-

len Milieugruppen außer den hedonistischen „greift“, wobei die Leitmilieus und Traditionellen höchsten Beitragskategorien dominieren (siehe Abbildung 14). Darüber hinaus ließen sich im Zielgebiet räumliche Bereiche ausmachen, in denen Nachbarschaftshilfe wahrscheinlich trotz Intervention erfolglos bleiben wird.

Abbildung 14: Soziale Mobilisierung durch Intervention

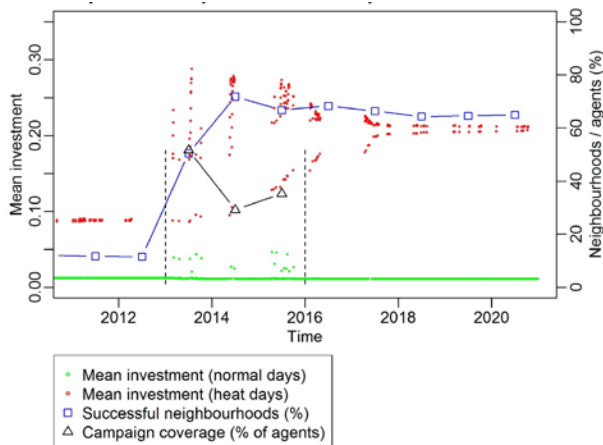


Abbildung basiert auf Krebs et al., 2013. Gezeigt wird die simulierte Entwicklung der durchschnittlichen individuellen Beiträge zu Nachbarschaftshilfe während Hitze in rot (grün bei normalen Wetterbedingungen) und Anteil der erfolgreichen Nachbarschaftsgruppen in blau. Die vertikalen schwarzen Linien markieren Beginn und Ende der Intervention, die schwarzen Dreiecke zeigen den Anteil der Agenten, die durch die gezielte Intervention angesprochen werden.

Abbildung 15: Die Heterogenität des simulierten Agentenverhaltens während Hitzewellen vor (links) und nach (rechts) einer Intervention

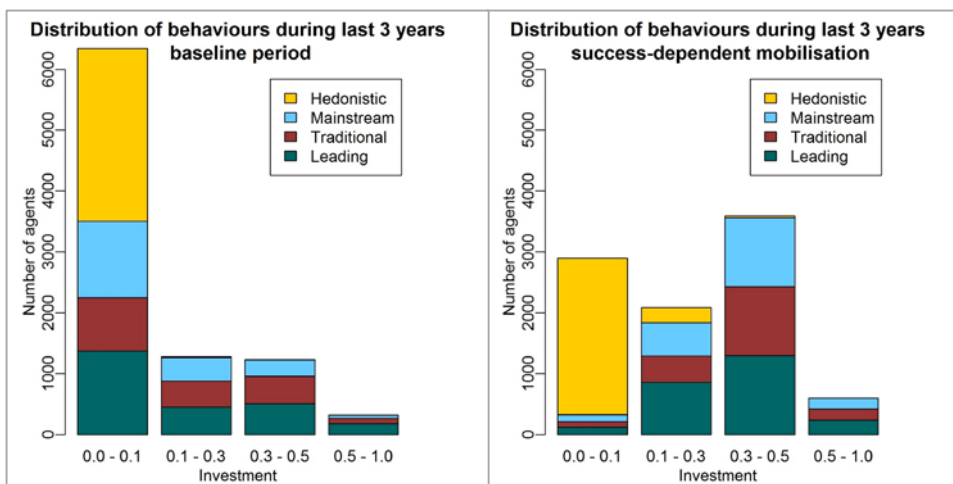


Abbildung Basiert Auf Krebs Et Al., 2013. Agenten werden gruppiert bezüglich ihres durchschnittlichen Beitrags zur Nachbarschaftshilfe in den letzten drei Jahren des jeweiligen Betrachtungszeitraums (2008–2010 im linken Diagramm und 2018–2020 im rechten Diagramm) und bezüglich ihrer Milieugruppe.

Als zweites Beispiel soll hier eine Untersuchung zur Rolle von Privathaushalten in der Energiewende gezeigt werden. Eine in diesem Kontext relevante soziale Innovation ist der Stromanbieterwechsel von Haushalten hin zu Anbietern reinen Ökostroms. Empirischer Ausgangspunkt der Untersuchungen sind zeitlich und räumlich aufgelöste Kundendaten des Ökostromanbieters Elektrizitätswerke Schönau (EWS) von Januar 2004 bis Juli 2012. Die vergleichende Analyse der über den Zeitraum am Markt verfügbaren Stromtarife anderer Stromanbieter zeigt, dass sich der Kundenzuwachs von EWS nicht durch ein rein ökonomisches Kalkül der Haushalte erklären lässt. Darüber hinaus zeigt die Kundenentwicklung von EWS spezifische räumlich-zeitliche Muster: Während sich der Kundenzuwachs in der Anfangsphase des Betrachtungszeitraums auf den Südwesten Baden-Württembergs in Nähe des Firmensitzes von EWS beschränkt, ist in späteren Phasen ein Zuwachs der Neuanmeldungen besonders in weit entfernten Großstädten (z.B. Hamburg, Berlin oder Dresden) zu beobachten.

Eines der Ziele des Projektes SPREAD („Scenarios of Perception and Reaction to Adaptation“, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung) war es, eine agentenbasierte Simulation als psychologisch fundierte dynamische Rekonstruktion (und damit mögliche Erklärung) der Kundenentwicklung von EWS zu erarbeiten (Ernst & Briegel, submitted; Krebs, 2015; Krebs & Ernst, 2015). Zur Initialisierung der Agentenpopulation wurden die Microm® Daten analog zum oben beschriebenen KUBUS Projekt, hier jedoch flächendeckend für ganz Deutschland verwendet. Die modellierten milieuspezifischen Verhaltenspräferenzen der Agenten wurden aus den Resultaten einer im Projekt durchgeführten umfangreichen Erhebung abgeleitet. Die Resultate eines typischen Simulationslaufs für den Zeitraum 2005 bis 2012 sind in Abbildung 16 (rechts) im Vergleich zu den tatsächlichen Kundendaten (links) dargestellt. Man erkennt, dass das Modell durchaus in der Lage ist, gewisse räumliche Charakteristika der historischen Kundendiffusion zu reproduzieren. Milieuspezifische Auswertungen des zu Grunde liegenden Agentenverhaltens zeigen, dass die EWS Kunden zum größten Teil dem postmateriellen Milieu angehören. Die soziale Innovation verbleibt in dieser Nische und diffundiert anscheinend kaum in andere Milieus (Ernst & Briegel, submitted).

Abbildung 16: Historische und simulierte EWS-Kundenentwicklung von 2005 bis 2012

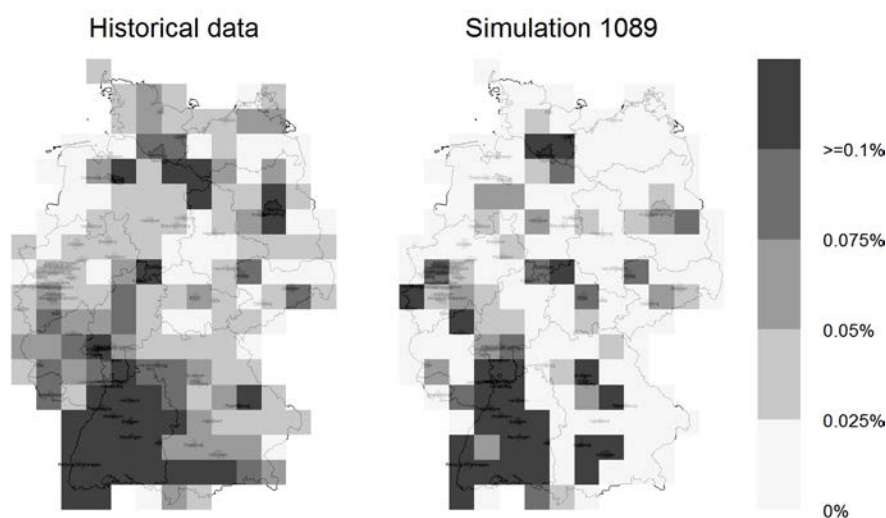


Abbildung basiert auf Krebs, 2015. Gezeigt wird der durchschnittliche Anstieg des Marktanteils von EWS relativ zum Dezember 2004 über den Betrachtungszeitraum aggregiert auf einem Raster von 40km.

Referenzen

- Bass, F. M. (1969). A New Product Growth for Model Consumer Durables. *Management Science*, 15(5), 215–227.
- Bravo, G., Vallino, E., Cerutti, A. K., & Pairotti, M. B. (2013). Alternative scenarios of green consumption in Italy: An empirically grounded model. *Environmental Modelling & Software*, 47, 225–234.
- Dunn, A. G., Gallego, B. (2010). Diffusion of Competing Innovations: The Effects of Network Structure on the Provision of Healthcare. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 13(4), 8, from <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/13/4/8.html>.
- Epstein, J. M. (2008). Why Model? *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 11(4), 12, from <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/11/4/12.html>.
- Ernst, A., Briegel, R. (submitted). A dynamic and spatially explicit psychological model of the diffusion of green electricity across Germany: submitted to the *Journal of Environmental Psychology*.
- Gilbert, N. (2008). Agent-based models. *Quantitative applications in the social sciences: Vol. 153*. Los Angeles, Calif.: Sage Publ.
- Kiesling, E., Günther, M., Stummer, C., & Wakolbinger, L. (2012). Agent-based simulation of innovation diffusion: a review. *Central European Journal of Operations Research*, 20(2), 183–230, from <http://dx.doi.org/10.1007/s10100-011-0210-y>.
- Krebs, F. (submitted). Heterogeneity in individual adaptation action: Modelling the provision of a climate adaptation public good in an empirically grounded synthetic population. *Journal of Environmental Psychology*.
- Krebs, F. (2015). Towards an empirical validation of spatial patterns of simulated innovation diffusion. *Proceedings of the Eleventh Artificial Economics Conference, Porto, 2015*.
- Krebs, F., Ernst, A. (2015). A spatially explicit agent-based model of the diffusion of green electricity: Model setup and retrodictive validation. *Proceedings of the Social Simulation Conference 2015 (The Eleventh Conference of the European Social Simulation Association)*, Groningen, 2015.
- Krebs, F., Holzhauer, S., Ernst, A. (2013). Modelling the Role of Neighbourhood Support in Regional Climate Change Adaptation. *Applied Spatial Analysis and Policy*, (6), 305–331, from <http://dx.doi.org/10.1007/s12061-013-9085-8>.
- Mahajan, V., Muller, E., Bass, F. M. (1990). New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research. *Journal of Marketing*, 54(1), 1–26, from <http://www.jstor.org/stable/1252170>.
- Mahajan, V., Peterson, R. A. (1979). Integrating time and space in technological substitution models. *Technological Forecasting and Social Change*, 14(3), 231–241, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0040162579900799>.
- Microm (2015). Microm Consumer Marketing. Retrieved March 10, 2015, from <http://www.microm-online.de/zielgruppe/strategische-zielgruppen/microm-geo-milieusr/>.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. New York, NY: Free Press.
- Ryan, B., Gross, N. (1943). The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities. *Rural Sociology*, 8(1), 15–24.
- Schwarz, N., Ernst, A. (2009). Agent-based modeling of the diffusion of environmental innovations – An empirical approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4, Sp. Iss. SI), 497–511.

Sinus Sociovision GmbH (2007). Die Sinus-Milieus® in Deutschland 2007. Retrieved April 09, 2009, from <http://www.sinus-sociovision.de/2/2-3-1-1.htm>.

Sopha, B. M., Klöckner, C. A., Hertwich, E. G. (2013). Adoption and diffusion of heating systems in Norway: Coupling agent-based modeling with empirical research. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 8(0), 42–61, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210422413000427>.

Weiss, G. (Ed.) (2001). *Multiagent systems - a modern approach to distributed artificial intelligence* (3rd ed.). Cambridge, Mass. [u.a.]: MIT Press.

Wilensky, U., Rand, W. (2015). *An introduction to agent-based modeling: Modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo*. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press.

Zhang, T., Nuttall, W. J. (2011). Evaluating Government's Policies on Promoting Smart Metering Diffusion in Retail Electricity Markets via Agent-Based Simulation. *Journal of Product Innovation Management*, 28(2), 169–186.

2.5 Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse

Sowohl der Einsatz quantitativer Methoden im Government Foresight allgemein als auch die spezifischen Methoden wurden im Anschluss an die Expertenbeiträge von den Teilnehmern kommentiert. Im Folgenden ein Überblick über die Diskussionspunkte:

Kommunikation und Transfer von Modellierungsergebnissen

- Es hat sich als zielführend erwiesen, wenn in der Aufbereitung für politische Entscheidungsträger auf unübersichtliche Tabellen verzichtet wird.
- In der Vergangenheit positiv eingesetzt werden konnten hingegen:
 - a. als „Landkarten“ dargestellte Ergebnisse
 - b. Detail-Ausschnitte aus Causal Loop Diagrammen
 - c. Videoanimationen oder -spiele („Gamification“)
- Bei der mündlichen Präsentation sollte in Zukunft über Alternativen zu Power-Point-Präsentationen nachgedacht werden.
- Insgesamt ist darüber nachzudenken, ob bei umfangreicheren Projekten eine Art (webbasierte) Toolbox erstellt wird, in der die Adressaten selber navigieren und die Ergebnisse explorieren können.

Systems Dynamics

Einsatzzweck:

- o Tieferes Verständnis der Zusammenhänge zwischen einzelnen Systembestandteilen gewinnen
- o Da jede Fragestellung ihr eigenes Modell benötigt, sind teilweise kleinere/Teilmodelle geeigneter
- o Einbindung politischer Handlungsparameter

Grenzen & Schwächen:

- o Hoher Zeitbedarf
- o Bei der Quantifizierung qualitativer Merkmale ist zu berücksichtigen, dass sie immer nur einen Ausschnitt der Realität darstellen.
- o Unsicherheiten und Ungenauigkeiten müssen in Kauf genommen werden, aber auch kommuniziert werden

Kommunikationsformate & Transfer:

- o Erwartungsmanagement hinsichtlich Fähigkeiten und Grenzen der Methode betreiben
- o Partizipative Entwicklung der Annahmen (Co-Creation) verbessert Akzeptanz der Ergebnisse

Disaggregierte makroökonomische Simulationsmodelle

Einsatzzweck:

- o Detaillierte wirtschaftspolitische Fragestellungen
- o Keine Prognosen möglich, nur „Baseline“-Entwicklung, auf deren Basis Maßnahmen (und zu einem gewissen Grad auch Maßnahmenpakete) modelliert werden können
- o Suche nach politischen Interventionspunkten
- o Gute Berücksichtigung von Rebound-Effekten

Grenzen & Schwächen:

- o Wie berücksichtigt man Schocks und Krisen?
- o Die Modelle eignen sich nur begrenzt als Ideengeber für neue Maßnahmen

Methodenkombination:

- o Integrierte Betrachtung von politischen Instrumenten

3 Ausblick: Zukünftige Pfade in der strategischen Vorausschau

Holger Glockner

Die strategische Vorausschau – mit Begriffen wie Government Foresight, Public Foresight, Strategic Foresight oder Corporate Foresight klassifiziert – erlebt seit rund 15 Jahren eine enorme Professionalisierung. Dies drückt sich einerseits in den zunehmenden akademischen Angeboten zur Zukunftsforschung auch an deutschen Hochschulen aus und wird andererseits durch eigene Abteilungen und Positionen in öffentlichen Institutionen und privaten Unternehmen deutlich. Strategische Vorausschau ist dabei als Umsetzung von Erkenntnissen aus der wissenschaftlichen Zukunftsforschung in die Praxis von öffentlichen Organisationen und Unternehmen zu verstehen (siehe u.a. Burmeister/Glockner 2009, Burmeister/ Neef/ Beyers 2004).

Zukunftsforschung ist eine Querschnittsdisziplin mit einem vielfältigen Methodenset. Szenarien, Simulationen und Modellierungen sind seit mehreren Jahrzehnten erprobte Elemente, die auch gegenwärtig und zukünftig eine große Rolle bei der Analyse von strategischen Zukunftsfragen spielen, wie die Beiträge des vorliegenden Sondergutachtens dokumentieren. Gerade die Kombination von qualitativen und quantitativen Ansätzen („narratives and numbers“) erhöht dabei die Akzeptanz der Ergebnisse bei Entscheidern und sorgt für eine bessere Anschlussfähigkeit an die stark an Kennzahlen orientierten strategischen Planungsprozesse.

Anforderungen an Prozesse

In Abgrenzung zu den Bemühungen, Gütekriterien und qualitative Mindeststandards zu definieren und somit die Zukunftsforschung als Wissenschaft zu etablieren, stehen bei der organisationalen Umsetzung von Foresight-Prozessen ganz praktische Fragestellungen im Vordergrund (siehe u.a. Gerhold et al. 2014): Welche Ressourcen stehen zur Verfügung? Zu welchem Zeitpunkt benötigen wir die Ergebnisse? Welche Personen nehmen am Prozess teil? Wer sind die Adressaten der Ergebnisse? Es gibt also deutliche Zielkonflikte zwischen dem Anspruch, in den Analysen die komplexe Realität der Zukunft abzubilden und dem Anspruch von Organisationen, ein pragmatisches Vorgehen zu wählen. Oftmals schreckt die hohe Komplexität der Methoden interessierte Organisationen ab, solche Prozesse zu initiieren und zu implementieren.

In Anlehnung an Wack (1985: 140) lässt sich feststellen, dass Zukunftsanalysen sich immer mit zwei Welten beschäftigen, der Welt der Fakten und der Welt der Wahrnehmungen. Dies impliziert die Rolle, welche subjektive Einstellungen, Einsichten und Motivationen bei solchen Prozessen spielen. Entsprechend bedeutsam sind die Austausch- und Lernprozesse für die Beteiligten, die mit Ansätzen der strategischen Vorausschau einhergehen. Entsprechend bedeutsam sind die Validität der verfügbaren Daten, um zu glaubwürdigen Erkenntnissen zu gelangen. Entsprechend bedeutsam sind die Formate, die zur Kommunikation an die Entscheider oder im Umgang mit Stakeholdern gewählt werden.

Pfade in die Zukunft

Zukunftsforschung und strategische Vorausschau unterliegen einem kontinuierlichen Wandel, der sich durch technologische Umbrüche, neue Organisationsformen und strategische Ungewissheiten manifestiert. In einer Welt, in der Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Mehrdeutigkeit zur Normalität werden, geht es nicht mehr allein um die Bestimmung von Kausalitäten, sondern wir müssen lernen mit Korrelationen zu neuen, oft flüchtigen Erkenntnissen zu kommen. Der Umgang mit paradoxen Entwicklungen, der Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen wird zur pragmatischen Herausfor-

derung bei der Auseinandersetzung mit strategischen Zukunftsfragen (siehe u.a. Füllsack 2011). Hier können bereits die klassischen Instrumente der Zukunftsforschung – wie die vorherigen Beiträge zeigen – einen wichtigen Impuls setzen. Wenn sie dies jedoch nicht leisten, entstehen schwerwiegende Probleme für die strategische Entscheidungsfindung (Postma, Liebl 2005: 167). Um diese zu vermeiden, sind gegenwärtig mehrere Pfade absehbar, die Ansätze zu verfeinern.

Öffnung von Foresight-Prozessen

In den vergangenen Jahren ist bereits eine klare Öffnung von Foresight-Prozessen zu beobachten („Open Foresight“). Diese Öffnung beruht auf der Annahme, dass Organisationen künftige Kontextbedingungen mitgestalten können, indem sie durch einen offenen Dialog die dynamischen Wechselwirkungen zwischen den sozialen, technologischen und ökonomischen Kräften antizipieren.

„Offen“ ist Open Foresight in dreifacher Hinsicht (in Anlehnung an Daheim/ Uerz 2008): Der Prozess sollte erstens relevante Stakeholder aus der Organisation selbst und aus dessen Umfeld einbeziehen. Es ist wichtig, eine breite Vielfalt an Expertenperspektiven einzubinden, um die prinzipielle Ergebnisoffenheit von Zukunftsanalysen zu untermauern. Untersuchungen zeigen, dass die besten Ergebnisse erzielt werden, wenn eine heterogene Gruppe mit einer breiten Expertise involviert wird (siehe u.a. Hong/ Page 2004). Zweitens sollten die Analysen thematisch offen sein, nicht vorschnell die inhaltliche Perspektive verengen oder herrschende Zukunftsbilder rezipieren. Dies beinhaltet offen für disruptive Trends und Faktoren zu sein und paradoxe, scheinbar widersprüchliche Entwicklungen methodisch aufzugreifen, um den komplexen Zusammenhängen in der Realität entsprechen zu können (siehe u.a. Postma/ Liebl 2005). Häufig erleben wir es zum Beispiel, dass alternative Szenarien alle in Ausschnitten Realität werden, es aber nicht gelingt, die Komplexität und dynamischen Veränderungsmomente in einem Szenario zu fassen. Drittens sollte es sich um einen offen organisierten Prozess handeln, der nicht damit endet, wenn das spezifische Projektziel formal erreicht ist. Vielmehr ist es wichtig, durch ein iteratives Vorgehen sich immer wieder der zentralen Annahmen zu vergewissern, um Reaktionsmöglichkeiten auf sich schnell verändernde Rahmenbedingungen zu schaffen und die Resilienz von Organisationen bzw. die Effektivität des strategischen Handelns zu erhöhen (siehe u.a. Glockner 2012).

In der strategischen Vorausschau wird es daher zunehmend bedeutsam, kein bloßes „Bestätigungswissen“ zu produzieren, Trends und empirische Beobachtungen, Visionen und Szenarien, die zwar in die Zukunft weisen und gegebenenfalls neue Chancen und Herausforderungen aufzeigen, aber im Grunde die bereits vorherrschenden Meinungen und Gewohnheiten, die existierenden Politiken und Strategien etc. bestätigen. Vielmehr geht es darum, wirklich originäre Einsichten über die Zukunft zu erzeugen, um somit einen Lernprozess unter den Beteiligten zu initiieren und den strategischen Entscheidungsprozess mit validen Ergebnissen zu verbessern.

Insbesondere kann von der strategischen Vorausschau erwartet werden, die „richtigen“, grundsätzlichen, auch irritierenden Fragen aufzuwerfen. Dieses Infragestellen von dominierenden Glaubenssätzen, Geisteshaltungen und Paradigmen kann als konstruktive Störung, als „Störwissen“ wirken, das den Beteiligten und Adressaten erlaubt, neue, auch überraschende Einsichten über die Zukunft zu gewinnen. Dabei ist oft genug ein Balanceakt gefordert: zwischen einer Überbewertung des Wandels, der Gefahr, auf gerade überbewertete Themen (Hypes) hereinzufallen und überall vorschnell Para-

digmenwechsel zu sehen auf der einen Seite und einer Unterbewertung des Potenzials von möglichen Disruptionen auf der anderen.⁹

Digitalisierung von Foresight-Prozessen

Zunehmend kommen in Foresight-Prozessen Software- und Data-Analytics-Tools zum Einsatz, mit deren Hilfe qualitative Erkenntnisse verbessert oder um quantitative Indikatoren ergänzt werden. Insbesondere in qualitativen Szenarioprozessen und bei systemdynamischen Modellierungen ist es geübte Praxis, auf speziell entwickelte Software zurück zu greifen.

Daneben spielen auch Web-basierte Tools wie *Real Time Delphis* oder *Prediction Markets* eine zunehmende Rolle, mit deren Hilfe die kollektive Intelligenz von Mitarbeitern oder externen Experten für die Beurteilung zukünftiger Entwicklungen genutzt werden können. Ein ambitioniertes Beispiel stellt das vom Millennium Project in Aussicht gestellte Global Futures Intelligence System (GFIS), das eine Bereitstellung zentraler Inhalte über künftige Veränderungen, die Weiterentwicklung dieser Inhalte und den Austausch einer großen, globalen Community in Aussicht stellt (siehe Millennium Project 2015).

Mit einer weiteren Zunahme an Rechenleistung, einer stärkeren semantischen Durchdringung des Web, der explodierenden Verfügbarkeit von Daten (Big Data) und der Aussicht auf maschinelles Lernen (Machine Learning) sind in Zukunft auch Ansätze zu erwarten, in denen intelligente Algorithmen (teil-) autonom einzelne Schritte im Foresight-Prozessen übernehmen, bis hin zur Simulation des zukünftigen Verhaltens sozialer Systeme auf der Grundlage einer Analyse massiver realweltlicher Datensammlungen. Hier sind zum Beispiel die Vorhaben im Projekt FutureICT zu erwähnen, die in den letzten Jahren für Aufmerksamkeit sorgten, aber bisher nicht realisiert werden, um die Dimension einer potenziellen, supercomputerbasierten Wissensplattform zu erfassen (siehe FutureICT 2015). Intelligente Maschinen erkennen die neuen Muster, die in Modelle eingespeist werden, um Menschen neue Erkenntnisse zu liefern und strategische Entscheidungen zu ermöglichen.

Allerdings sind bisher noch keine Angebote auf dem Markt, die diesen Versprechungen gerecht werden. Insofern wird es eine längere Phase mit einer Vielzahl an konkurrierenden Lösungen geben, die allesamt einzelne Aspekte adressieren, aber die Nutzer noch nicht umfassend in ihren Erkenntniszielen unterstützen können. Vielmehr als eine Assistenz für die partizipativen Verfahren, die auch zukünftig wesentlich sein werden, um eine Aneignung der Ergebnisse durch die Entscheidungsträger in Politik oder Wirtschaft zu gewährleisten, werden aber auch intelligente Tools weiterhin nicht leisten können. Andernfalls droht eine Abhängigkeit des Managements von undurchschaubaren Rechenoperationen, die heute schon in Teilen des Finanzmarktes sichtbar wird.

Erfolgsfaktoren in Foresight-Prozessen

Nach wie vor lassen sich fünf zentrale Faktoren benennen, die maßgeblich über den Erfolg der strategischen Vorausschau bestimmen (siehe ursprünglich Burmeister/ Neef/ Beyers 2004).

1. *Kompetenz* in thematischer wie methodischer Hinsicht (mit methodischer Transparenz als zentralem Element) und eine entsprechend hohe inhaltliche Qualität der Ergebnisse,

⁹ Als Faustregel gilt: Kurzfristig wird die Dynamik von Entwicklungen überschätzt, mittel- und längerfristig ihr disruptives Potential unterschätzt.

2. enge *Kooperation* mit Unterstützung durch Entscheider, viele Experten und durch ein gut in der Organisation verankertes Team, Feedbackschleifen, die ein gemeinsames Lernen ermöglichen und die es garantieren, dass Ergebnisse mit tatsächlicher strategischer Relevanz produziert werden,
3. *Kreativität*, die eine Balance zwischen stringenter Analyse und visionären Gedanken hält, dem Experiment genügend Platz einräumt und inspirierende, überraschende Ergebnisse liefert und nicht nur „Business-as-usual“-Szenarien,
4. eine angepasste und effiziente *Kommunikation* der Ergebnisse in die Organisation und bei Bedarf in die Öffentlichkeit hinein, nicht bloßes Produzieren von Reports, die dann womöglich als „Shelfware“ verstauben,
5. *Kontinuität* im Sinne der Etablierung einer Foresight-Kultur in der Organisation, die es ermöglicht, neue Verfahren zu erproben, Ergebnisse regelmäßig zu überprüfen und sich organisatorisch an sich verändernde Anforderungen anzupassen.

Denken für die Zukunft

Dies führt schließlich zu einer neuen Erkenntnis, dass Foresight erfolgreich umgesetzt werden kann, wenn verschiedene Denkart systematisch und intuitiv kombiniert werden. Aus der wissenschaftlichen und praktischen Erfahrung lassen sich folgende fünf zentrale Denkart für eine effektive strategische Vorausschau ableiten:

1. *Zukunftsoffenes Denken* (Future Thinking): Das Denken in Alternativen – eine Plattitüde unter Zukunftsexperten – bleibt essenziell. Die explizite Bezugnahme auf Wild Cards („unknown unknowns“) und Blindspots („unknown knowns“) fördert aber eben dieses Denken und wird bisher nur selten praktiziert.
2. *Systemisches Denken* (Systemic Thinking): Zukunftsanalysen benötigen einen ganzheitlichen Zugang, sprich Einflussgrößen aus Gesellschaft, Technologie, Umwelt, Wirtschaft und Politik werden aufgegriffen, um komplexe und dynamische Veränderungsmuster zu verstehen und in die Zukunft projizieren zu können.
3. *Laterales Denken* (Lateral Thinking): Bei aller Systematik, die notwendig ist, wird Zukunft nur dann denkbar, wenn Querdenken erlaubt wird. Die trendbasierte, scheinbar offensichtliche Zukunft ist weniger wahrscheinlich als eine überraschende. Daher ist der Umgang mit Paradoxien, das Denken von wirklich Neuem oftmals entscheidend, um der Zukunft auf die Schliche zu kommen.
4. *Erfinderisches Denken* (Design Thinking): Zukunft ist offen, komplex und überraschend. Organisationen stellen sich konkrete Fragen. Ein problem- und handlungsorientiertes Vorgehen, um zu konkreten Gestaltungsoptionen zu gelangen, ein empathisches, integratives und experimentelles Denken, um neue Ideen und Optionen zu entwickeln, ist die Basis für die Verwirklichung der definierten Ziele.
5. *Strategisches Denken* (Strategic Thinking): Die Ziele und Ressourcen im Blick, die besten Optionen auswählen, geeignete Maßnahmen initiieren, und kontinuierlich mit den Stakeholdern kommunizieren – Zukunft gilt es zu gestalten, dafür ist ein Gespür für das Sinnvolle und Machbare unabdingbar.

Fazit

Angesichts der großen und vielfältigen Herausforderungen, die öffentliche Institutionen im kommenden Jahrzehnt meistern müssen, ist die Notwendigkeit einer Anpassung der Instrumente zur strategischen Vorausschau offensichtlich. Trotz aller Herausforderungen, die in methodischer und praktischer Hinsicht existieren, ist die strategische Vorausschau (Foresight) heute schon eine Erfolgsgeschichte. Foresight baut auf Expertise, Beteiligung und Engagement auf, die Prozesse benötigen daher ausreichend Zeit und Ressourcen, müssen aber gleichzeitig schlank, transparent und nachvollziehbar sein – ein Spagat, der mit neuen methodischen Erweiterungen in Zukunft umsetzbar sein sollte.

Für Organisationen, deren Entscheidungen auch nachkommende Generationen maßgeblich betreffen und die verantwortungsvoll an der Gestaltung der Zukunft partizipieren wollen, ist es ratsam, sich intensiv, systematisch und methodisch fundiert mit den heute drängenden Zukunftsfragen auseinanderzusetzen. Die strategische Vorausschau bietet dazu ein breites Spektrum an erprobten Zugängen, die einer kontinuierlichen Weiterentwicklung bedürfen.

Quellen

- Burmeister, K.; Neef, A., Beyers, B. (2004): Corporate Foresight. Unternehmen gestalten Zukunft. Hamburg
- Burmeister, K., Glockner, H. (2009): Handbuch Zukunft 2010. Trends, Herausforderungen, Chancen. München
- Daheim, C., Uerz, G. (2008): Corporate foresight in Europe: from trend based logics to open foresight. In: Cassingena Haroer, Jennifer / Cuhls, Kerstin / Georghiou, Luke / Johnston, Ron (Editors): Technology Analysis and Strategic Management. Volume 20 Number 3 May 2008.
- Füllsack, M.: Gleichzeitige Ungleichzeitigkeiten (2011): Eine Einführung in die Komplexitätsforschung. Wiesbaden
- FutureICT (2015): FutureICT. Participatory Computing for Our Complex World. <http://futurict.inn.ac>, Stand November 2015
- Gerhold, L. et al. (2015): Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung. Ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis. Wiesbaden
- Glockner, H. (2012): Vorboten einer neuen Welt. In: Zukunftsmanager, 1/2012, S. 27 – 30.
- Glockner, H. et al. (2012): Corporate Foresight: An Introduction. In: Global Compact: International Yearbook 2012.
- Hong, L., Page, S.E. (2004): Groups of diverse problem solvers can outperform groups of high-ability problem solvers. <http://www.pnas.org/content/101/46/16385.full>, Stand November 2015
- Millennium Project (2015): Global Futures Intelligence System (GFIS). <http://www.millennium-project.org/millennium/GFIS.html>, Stand November 2015
- Postma, T., Liebl, F. (2005): How to improve scenario analysis as a strategic management tool? In: Technological Forecast & Social Change 72, 161 – 173.
- Wack, P. (1985): Scenarios: shooting the rapids. In: Harvard Business Review, November – Dezember, 139 – 150.

4 Autorenportraits

Dr. Ewa Dönitz

Frau Dönitz leitet das Geschäftsfeld Foresight zur Strategieentwicklung im Competence Center Foresight des Fraunhofer ISI. Nach dem Studium der Ökonomie an der Oskar-Lange-Wirtschaftsakademie in Wrocław (Breslau) und der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Bremen war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Projektmanagement und Innovation (IPMI) der Universität Bremen tätig. Hier promovierte sie am Lehrstuhl für Innovation und Kompetenztransfer (Prof. Dr. Martin G. Möhrle) zu Möglichkeiten der effizienten Szenario-Entwicklung.

Prof. Manfred Füllsack

Herr Füllsack ist Sozialwissenschaftler und Professor für Systemwissenschaften am Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung (ISIS) der Universität Graz. Seine Arbeiten beschäftigen sich mit der Spiel- und Netzwerktheorie, Kybernetik, der Simulation komplexer Systeme, insbesondere Multi-Agenten-Simulation, künstlicher Intelligenz sowie der Soziologie und Ökonomie der Arbeit.

Dr. Johannes Gabriel

Herr Gabriel ist Gründer und Direktor von Foresight Intelligence (Berlin), einer Beratungsfirma, die Bundesministerien, Stiftungen, Think Tanks und Forschungseinrichtungen in Fragen der strategischen Vorausschau berät. Er war Doktorand des Zukunftsforschungs-Instituts der Daimler AG und promovierte über den wissenschaftlichen Umgang mit Zukunft. Johannes Gabriel ist non-resident Fellow des Global Public Policy Institute (GPPi) in Berlin.

Holger Glockner

Holger Glockner ist Managing Partner von Z_punkt The Foresight Company (Köln). Er betreut Strategie- und Innovationsprojekte für Kunden aus Industrie und öffentlicher Hand und beschäftigt sich mit der Gestaltung nachhaltiger Zukunftsmärkte. Insbesondere hat er einen methodischen Ansatz entwickelt, um diskontinuierliche und disruptive Ereignisse und Entwicklungen frühzeitig in strategische Analysen zu integrieren. Er ist Lehrbeauftragter an der FU Berlin im Masterstudiengang Zukunftsforschung im Modul „Methoden und methodische Grundlagen“.

Dr. Jonathan Köhler

Herr Köhler ist am Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe Mitarbeiter im Bereich „Nachhaltigkeit und Infrastruktursysteme“. Als promovierter Ingenieur und Makroökonom liegen seine Arbeitsschwerpunkte bei Innovationen in Verkehrssystemen und der Modellierung von soziotechnischen Transitionen im Verkehr sowie von Verkehrspolitik. Er war 2014–15 Vorsitzender der EU Expert Group on Foresight Modelling.

Dr. Friedrich Krebs

Herr Krebs arbeitet am Center for Environmental Systems Research (CESR) an der Universität Kassel im Bereich der Grundlagen- und angewandten Forschung auf dem Gebiet der Mensch-Umwelt-Interaktion mit dem Ziel der Unterstützung von Nachhaltigkeitsstrategie. Sein methodischer Zugang ist dabei die agentenbasierte Modellbildung und Simulation sozialer Systeme.

Dipl. Wirt.-Ing. Elna Schirrmeister

Frau Schirrmeister ist stellvertretende Leiterin des Competence Center Foresight am Fraunhofer ISI. Nach ihrem Studium des Wirtschaftsingenieurwesens, Fachrichtung Maschinenbau an der Technischen Universität Darmstadt war sie im Bereich Logistik-Controlling eines Chemieunternehmens tätig. Seit 1999 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe. Schwerpunkte ihrer Forschungs- und Projektarbeit sind Szenario- und Visioningprozesse, Roadmaps, strategische Frühaufklärung, quantitative und qualitative Befragungen sowie Zukunftskonferenzen.

Dr. Maria Schnurr

Frau Schnurr ist seit 2010 Foresight Consultant bei Z_punkt The Foresight Company (Köln). Ihr Arbeitsschwerpunkt sind Szenario-Entwicklung und Trendprojekte, insbesondere für die Automobilindustrie sowie für den öffentlichen Sektor. Nach ihrem Studium der Sozial- und Politikwissenschaft war sie 3 Jahre in der Zukunftsforschung der Volkswagen AG tätig und analysierte im Rahmen einer Dissertation „Urban Mobility Services: Opportunities for Car Manufacturers“ die Potenziale urbaner Mobilitätsdienstleistungen für Automobilhersteller. Außerdem hat sie partizipative Stadtentwicklungsprojekte in Deutschland und Großbritannien begleitet und war Dozentin an der Universität Duisburg-Essen im Studiengang Technische Logistik.

Dr. Karlheinz Steinmüller

Als Wissenschaftlicher Direktor ist Dr. Karlheinz Steinmüller verantwortlich für die methodische Exzellenz und wissenschaftliche Fundierung der Arbeit von Z_punkt. Steinmüller ist Methodenspezialist und Generalist für Zukunftsfragen, diplomierter Physiker und promovierter Philosoph. Der Experte für Geschichte und Grundlagen der Zukunftsforschung lehrt im Master-Studiengang Zukunftsforschung der Freien Universität Berlin. Gemeinsam mit seiner Frau Angela verfasste Steinmüller eine Vielzahl von Fachbüchern und Science-Fiction-Romanen.

Dr. Philine Warnke

Frau Warnke leitet das Geschäftsfeld Zukunftsentwürfe und Zukunftsdialoge am Fraunhofer ISI. Nach ihrem Studium des Maschinenbaus promovierte sie im Bereich sozialwissenschaftliche Technikforschung (STS) an der TU Darmstadt als Stipendiatin des DFG Graduiertenkollegs Technisierung und Gesellschaft. Seit 2002 ist sie als Projektleiterin in der wissenschaftlichen Beratung von Technologie- und Innovationspolitik tätig. Die Schwerpunkte ihrer Projekt- und Forschungsarbeiten sind Zukunftsdialoge (Foresight) und Innovationsforschung. Als Team- und Projektleiterin am Fraunhofer ISI, dem „Institute for Prospective Studies“ der Europäischen Kommission (JRC-IPTS) in Sevilla, und dem Austrian Institute of Technology AIT in Wien konzipierte und implementierte sie Foresight-Prozesse für Entscheider in Politik, Gesellschaft und Industrie weltweit.

5 Teilnehmer

Die Teilnehmer der Workshops „Strategische Vorausschau in der politischen Beratung“, 8.–9. Oktober 2015, Berlin, waren (Referenten sind mit * gekennzeichnet):

Name	Vorname	Institution
Almsick	Martina	BMI, Referat G I 6 (Deutsche Einheit; Politische Stiftungen; Bürgerschaftliches Engagement; zeitgeschichtliche Aufarbeitung)
Daryan*	Bitra	Volkswagen AG, Abt. Zukunftsforschung und Trendtransfer
Füllsack*	Manfred	ISIS – Institute of Systems Sciences, Innovation and Sustainability Research (Universität Graz)
Gabriel*	Johannes	Foresight Intelligence
Goldboom	Tabea	Auswärtiges Amt, Planungsstab
Göll	Edgar	Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT)
Grimm	Franc	Consideo GmbH
Haase	Kristin	Planungsamt der Bundeswehr
Heumann*	Stephan	snv Stiftung Neue Verantwortung
Holtz	Georg	Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie, FG 1: Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen
Keyserlingk	Leonid Graf von	Planungsamt der Bundeswehr
Köhler*	Jonathan	Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Kollosche	Ingo	TU Berlin, Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung
Krebs*	Friedrich	Universität Kassel, Center for Environmental Systems Research
Kuhle	Jens-Peter	Scenario Management International (ScMI)
Lehr	Thomas	Parmenides Foundation
Meyer*	Mark	Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS)
Neuhaus	Christian	FUTURES AFFAIRS – Büro für aufgeklärte Zukunftsforschung; Freie Universität Berlin, Lehrbeauftragter im Masterstudiengang Zukunftsforschung
Rammig	Hanna	Scenario Management International (ScMI)
Richter	Stephan	Institut für Innovation und Technik – iit (VDI/VDE Innovation + Technik)
Schauser	Inke	Umweltbundesamt, FG I 1.6 KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung
Schwake	David	Auswärtiges Amt, Leiter Referat S04, Frühwarnung und Szenarienplanung
Sonntag	Herr	Planungsamt der Bundeswehr
Warnke*	Philine	Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Weimer-Jehle	Wolfgang	Universität Stuttgart, Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS)
Wiedemann	Herr	Planungsamt der Bundeswehr
Wolf	Ingo	Freie Universität Berlin, Institut Futur

