



Nachhaltigkeit und Unsicherheit.
Herausforderung für die interdisziplinäre Theoriebildung

- Dokumentation -

Expertenworkshop am 26./27. Februar 2004

im DIW Berlin

Inhaltsverzeichnis

1. Projekthintergrund	1
2. Workshopteilnehmer/innen.....	3
3. Einführung/ Workshoperöffnung.....	6
4. Session I: Rationaler Umgang mit Unsicherheit.....	8
4.1 Leitfragen für Session I.....	8
4.2 Input von Prof. Dr. Gerd Gigerenzer	8
4.3 Input von Dr. Luc Bovens.....	15
4.4 Input von Dr. Thomas Petersen und Prof. Dr. Malte Faber	20
5. Session II- Bewältigung von Unsicherheit durch Versicherungen und in der Natur....	33
5.1 Leitfragen zu Session II	33
5.2 Input von Prof. Dr. Walter Karten	33
5.3 Input von Dr. Michael Huber.....	37
5.4 Input von Dr. Stefan Baumgärtner.....	40
6. Session III: Lernen bei Langfristproblemen	45
6.1 Leitfragen zu Session III.....	45
6.2 Input von Prof. Dr. Maik Heinemann	45
6.3 Input von Dr. Jochen Luhmann	47
7. Session IV - Veränderung als Gefahr oder Chance?	56
7.1 Leitfragen zu Session IV.....	56
7.2 Input von Prof. Dr. Ortwin Renn	56
7.3 Input von Prof. Dr. Marco Lehmann-Waffenschmidt	58
7.4 Input von Prof. Dr. Hansjörg Küster.....	59
8. Abschlussdiskussion „Nachhaltigkeit und Unsicherheit“	66

1. Projekthintergrund

"It is a world of change in which we live, and a world of uncertainty. We live only by knowing something about the future; while the problems of life, or of conduct at least, arise from the fact that we know so little..." Frank H. Knight

Der Workshop „Nachhaltigkeit und Unsicherheit. Herausforderung für die interdisziplinäre Theoriebildung“ wird gemeinsam vom DIW Berlin und dem Interdisziplinären Institut für Umweltökonomie der Universität Heidelberg veranstaltet. Er ist Teil des Sondierungsprojektes „Nachhaltigkeit und Wirtschaftswissenschaften“ am DIW Berlin, das vom BMBF gefördert wird. Dieses Sondierungsprojekt besteht aus einer Serie von Expertenworkshops zur Bestimmung des wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsbedarfs für eine nachhaltige Entwicklung. Die vorausgehenden Workshops befassten sich mit den Themen „Intergenerationale Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit“ (15.-16. Mai 2003), „Internationale Institutionen der Nachhaltigkeit“ (12.-13. Juni 2003), „Messen von Nachhaltigkeit“ (3.-4. Juli 2003) sowie „Nachhaltigkeit und private Haushalte“ (9. Januar 2004).

Der Ausgangspunkt des Sondierungsprojektes ist der forschungspolitische Befund, dass die unter der Überschrift „Nachhaltige Entwicklung“ entstandenen neuen wissenschaftlichen und politischen Paradigmen (Langfristorientierung, Schockunempfindlichkeit, Generationengerechtigkeit, Partizipation u.a.) bis heute nicht systematisch in den Hauptströmungen der Wirtschaftswissenschaften aufgegriffen worden sind. Die fehlende Integration gilt insbesondere für die vorherrschende neoklassische Wirtschaftstheorie. Diese mangelnde Integration hat die Tendenz verstärkt, dass sich die wirtschaftswissenschaftlichen Theorien der Nachhaltigkeit in einem institutionell, begrifflich und methodisch vom neoklassischen Mainstream losgelösten Rahmen entwickelt haben. Die unter dem Begriff „Ökologische Ökonomik“ versammelten heterogenen Ansätze (Rawlsianer, Entropietheoretiker, Sozialökologen etc.) vereint häufig nur ihre Frontstellung zur Neoklassik. Dieser Prozess der Lagerbildung lässt wertvolle wissenschaftliche Synergien innerhalb der Wirtschaftswissenschaften ungenutzt. Im Ergebnis stößt man auf eine verwirrende Vielfalt oft miteinander unverbundener wirtschaftswissenschaftlicher Beiträge zur Nachhaltigkeitspolitik, die die Herausbildung einer am Leitbild der Nachhaltigkeit

orientierten Umwelt- und Gesellschaftspolitik hemmen (2. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“, 1998, S. 88).

Das Sondierungsprojekt verfolgt das Ziel, zukunftsweisende Forschungsansätze sowie Forschungslücken in der wirtschaftswissenschaftlichen Nachhaltigkeitsforschung aufzudecken. Es sollen darüber hinaus Brückenkonzepte identifiziert werden, um die verschiedenen Denkschulen innerhalb der Wirtschaftswissenschaften in einen wissenschaftlichen Diskurs zu bringen.

In dem Projekt wurde dazu das integrative Konzept der „Nachhaltigkeitsökonomik“ entwickelt. „Sustainability Economics“ verstehen wir als neuen Forschungszweig innerhalb der Wirtschaftswissenschaften, der sich mit der *„Sicherung der Handlungs- und Reaktionsfähigkeit von sozialen, ökonomischen und ökologischen Systemen aus ökonomischer Sicht“*¹ befasst, orientiert an den normativen Prinzipien:

- Langfristigkeit,
- Integration von Ökonomie, Ökologie und Sozialem,
- Partizipation,
- Globalität.

Die Sondierung von Förderschwerpunkten erfolgt im Projekt hauptsächlich vermittelt der Expertenworkshops. Begleitend wurden im Rahmen der Sondierung empirische Bestandsaufnahmen der Trägerinstitutionen und Projekte der ökonomischen Nachhaltigkeitsforschung sowie eine Befragung von Wirtschaftswissenschaftler/innen zur Bestimmung von zukünftig relevanten Themen der Nachhaltigkeitsforschung durchgeführt.² Die Ergebnisse der Befragungen, der Bestandsaufnahme und der Workshops sind auf der Projekthomepage www.sustainabilityeconomics.de dokumentiert.

¹ Die Definition der Nachhaltigkeit folgt dem BMBF-Rahmenprogramm „Handlungsorientierte Nachhaltigkeit“ (2004-2009). „Nachhaltigkeitsökonomik“ ist der disziplinäre wirtschaftswissenschaftliche Beitrag zum Nachhaltigkeitsdiskurs, gestaltet nach dem sog. „Meeting point“-Konzept der interdisziplinären Forschung (Stahmer 2001).

² Letztere diente auch der empirischen Überprüfung der Hypothese der Lagerbildung.

2. Workshopteilnehmer/innen

Dr. Stefan Baumgärtner
Universität Heidelberg
Interdisziplinäres Institut für Umweltökonomie
Bergheimer Str. 20
69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/5480 12
Fax: +49 (0)6221/5480 20
baumgaertner@eco.uni-heidelberg.de

Prof. Dr. Luc Bovens
Department of Philosophy, Logic and Scientific
Method
London School of Economics and Political
Science
Houghton Street
London, WC2A 2AE
United Kingdom
Tel.: +44 20/7955 6822
Fax: +44 20/7955 6845
luc@bovens.org

Prof. Dr. Malte Faber
Alfred-Weber-Institut
Universität Heidelberg
Grabengasse 14
69117 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/54 2948
Fax: +49 (0)6221/54 3630
faber@uni-hd.de

Prof. Dr. Gerd Gigerenzer
Max-Planck-Institut für Bildungsforschung
Lentzeallee 94
14195 Berlin - Germany
Tel.: +49 (0)30/82406-460/461
Fax: +49 (0)30/82499-39 sekgigerenzer@mpib-berlin.mpg.de

Prof. Dr. Marco Lehmann-Waffenschmidt
Technische Universität Dresden
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Mommsenstraße 13
01062 Dresden
Tel.: +49 (0)351/463 36098
Fax: +49 (0)351/463 37285
beckerh@rcs.urz.tu-dresden.de

Prof. Dr. Maik Heinemann
Universität Lüneburg
Institut für Volkswirtschaftslehre
Scharnhorststr. 1
21335 Lüneburg
Tel.: +49 (0)4131/78-2321
Fax: +49 (0)4131/78-2311
heineman@uni-lueneburg.de

Dr. Michael Huber
ESRC Centre for Analysis of Risk and
Regulation (CARR)
London School of Economics and Political
Science
Houghton Street
London, WC2A 2AE, UK
Tel.: +44 20/7849 4630
Fax: +44 20/7955 6578
m.huber1@lse.ac.uk

Prof. Em. Dr. Walter Karten
Universität Hamburg
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Institut für Versicherungsbetriebslehre
Von-Melle-Park 5
20146 Hamburg
Tel.: +49 (0)40/42838 4015
Fax: +49 (0)40/42838 5505
walter.karten@hamburg.de

Prof. Dr. Hans Jörg Küster
Universität Hannover
Institut für Geobotanik
Nienburger Str. 17
30167 Hannover
Tel.: +49 (0)511/762 3632
Fax: +49 (0)511/762 3633
kuester@mbox.geobotanik.uni-hannover.de

Prof. Dr. Dietfried G. Liesegang
Universität Heidelberg
Alfred-Weber-Institut
Grabengasse 14
69117 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/54-2941
Fax: +49 (0)6221/543592
guenter.liesegang@awi.uni-heidelberg.de

Dr. Hans-Jochen Luhmann
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie
Döppersberg 19
42103 Wuppertal
Tel.: +49 (0)202/2492-133
Fax: +49 (0)202/2492-108
jochen.luhmann@wupperinst.org

PD Dr. Thomas Petersen
Philosophisches Seminar der Universität
Heidelberg
Schulgasse 6
69117 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/5480 11
Fax: +49 (0)6221/5480 20
thomas.petersen@urz.uni-heidelberg.de

Prof. Dr. Ortwin Renn
Center of Technology Assessment in Baden-
Wuerttemberg
Industriestr. 5
70565 Stuttgart
Tel.: +49 (0)711/9063-160
Fax: +49 (0)711/9063-299
ortwin.renn@ta-akademie.de

Thomas Schulz
GSF - Projektträger des BMBF für Umwelt und
sozialwissenschaftliche Forschung
Kühbachstr. 11
81543 München
Tel.: +49 (0)89/651088-60
thomas.schulz@gsf.de

Martin Quaas
Universität Heidelberg
Interdisziplinäres Institut für Umweltökonomie
Bergheimer Str. 20
69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/5480 14
Fax: +49 (0)6221/5480 20
quaas@eco.uni-heidelberg.de

Dr. Christian Becker
Universität Heidelberg
Interdisziplinäres Institut für Umweltökonomie
Bergheimer Str. 20
69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/5480 14
Fax: +49 (0)6221/5480 20
christian.becker@awi.uni-heidelberg.de

Maik Schneider
Universität Heidelberg
Interdisziplinäres Institut für Umweltökonomie
Bergheimer Str. 20
69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/5480 15
Fax: +49 (0)6221/5480 20
schneider@eco.uni-heidelberg.de

Christian Traeger
Universität Heidelberg
Interdisziplinäres Institut für Umweltökonomie
Bergheimer Str. 20
69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/5480 19
Fax: +49 (0)6221/5480 20
traeger@uni-hd.de

Christoph Heinzel
Universität Heidelberg
Interdisziplinäres Institut für Umweltökonomie
Bergheimer Str. 20
69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/659103
Fax: +49 (0)6221/5480 20
heinzel@uni-hd.de

Benjamin Lünenbürger
Universität Heidelberg
Interdisziplinäres Institut für Umweltökonomie
Bergheimer Str. 20
69115 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/5480 16
Fax: +49 (0)6221/5480 20
lunenbuenger@eco.uni-heidelberg.de

Teilnehmer/innen des DIW Berlin:

Prof. Dr. Jürgen Blazejczak
Tel.: +49 (0)30/89789-359
Fax: +49 (0)30/89789-113
jblazejczak@diw.de

Dr. Georg Erber
Tel.: +49 (0)30/89789-697
Fax: +49 (0)30/89789-103
gerber@diw.de

Dr. Jürgen Schupp
Tel.: +49 (0)30/89789-238
Fax: +49 (0)30/89789-109
jschupp@diw.de

PD Dr. Reimund Schwarze
Tel.: +49 (0)30/89789-297
Fax: +49 (0)30/89789-113
rschwarze@diw.de

Dr. Birgit Soete
Tel.: +49 (0)30/89789-348
Fax: +49 (0)30/89789-103
bsoete@diw.de

Dr. Louise Stewart-Ladewig
Tel.: +49 (0)30/89789-409
Fax: +49 (0)30/89789-113
lstewart@diw.de

Prof. Dr. Gert G. Wagner
Tel.: +49 (0)30/89789-290
Fax: +49 (0)30/89789-109
gwagner@diw.de

3. Einführung/ Workshopöffnung

Herr Schwarze (DIW Berlin):

Guten Tag und herzlich willkommen! Dies ist ein gemeinsamer Workshop des DIW und der Uni Heidelberg. Hervorgegangen ist er aus dem Projekt Nachhaltigkeit und Wirtschaftswissenschaften. Es ist klar, dass Unsicherheit beim Problem der langfristigen Sicherung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Systemen eine wichtige Rolle spielt. Der Begriff Nachhaltigkeit basiert auf dem Drei-Säulenbegriff. Betrachtet man den Trend der letzten Jahre, die Versorgung durch Erdgas, so stellen diese Infrastrukturmaßnahmen ein großes Risiko dar, aufgrund der schlechten Abschätzbarkeit der geopolitischen Entwicklung der nächsten Jahrzehnte. Bei der Risikoabwägung ist eine interdisziplinäre Beschäftigung notwendig. Wir haben heute eine interessante Zusammensetzung aus Psychologen, Philosophen, Biologen, Soziologen und natürlich auch Ökonomen. Unser gemeinsamer Gegenstand sind langfristige soziale, ökologische und ökonomische Prozesse, die eine potentiell unheilvolle Dynamik entwickeln können. Eine Definition der Nachhaltigkeit ist die der Brundlandt-Kommission: Nachhaltigkeit ist eine Wirtschafts- und Lebensweise, die heutige Bedürfnisse befriedigt ohne die Möglichkeiten und die Überlebensfähigkeit zukünftiger Generationen einzuschränken.

BMBF-Definition: Nachhaltigkeit ist die Sicherung von Handlungs- und Reaktionsfähigkeit von sozialen, ökologischen und ökonomischen Systemen orientiert an drei normativen Blickwinkeln: Langfristigkeit, Partizipation und Pluralität. Eine klare Aufforderung normativ zu sein, das ist ausdrücklich das Ziel, d.h. Politikempfehlungen zu entwickeln. Ich fordere sie ausdrücklich dazu auf.

Herr Liesegang (Universität Heidelberg): Danke. Ich bin hier als Interimsvorstand der Umweltökonomie in Heidelberg. Heute sind viele Mitarbeiter unseres Institutes da. Ich denke, das ist ein gutes Zeichen für die Zusammenarbeit von Universitäten und Forschungsinstituten. Das ist ganz im Sinne der DFG und des Wissenschaftsrats. Diese fordern: Forschungsinstitute sollen viel näher an die Unis herangeführt werden. Wir bringen heute nicht das Institut zur Universität, sondern umgekehrt. Das kreative Können der jungen Wissenschaftler kann in solche Aktivitäten einmünden, wo es ja auch um

Zukunftsbestimmung geht. Das interdisziplinäre Institut für Umweltökonomie in Heidelberg hat eine kurze Geschichte, aber eine lange Tradition. Es wurde 1997 gegründet. Die Umweltwissenschaft ist sehr umfangreich. Wir haben eine Tradition im Bereich der Umweltökonomie. Dann wurden Naturwissenschaftler mit ins Boot geholt, z.B. wegen Aspekten der Thermodynamik. Auf der anderen Seite: Was ist schief gelaufen? Was ist in der Ökonomie an Weichenstellung passiert? Und dann zurück zu den Philosophen, sie trugen eine Menge zur Diskussion bei, z.B. haben sie uns das „haushalten“ von Aristoteles wieder beigebracht. Eine Zielsetzung der Zukunft ist das gestalterische Wirtschaften und Haushalten auf die volkswirtschaftliche Ebene zu übertragen. Unser Institut wurde zuerst vom Kollegen Requate geführt. Inzwischen sind viele Impulse aus der Zusammenarbeit mit anderen Instituten entfaltet worden. Das ist wie ein Durchlauferhitzer, der bis hin zu den Forschungsinstituten und den Ministerien diffundiert. Ich bin Betriebswirt und Herr Faber auch. Bei ihm kommt aber mehr VWL zum Zuge, bei mir mehr die BWL. Wir sind das erste Mal zusammen bei solch einer Veranstaltung. Ich finde es gut, dass die beiden Richtungen in der Diskussion zusammenkommen. Ich wünsche uns allen eine fruchtbare Diskussion.

Herr Erber (DIW Berlin): Es spricht nun Prof. Gigerenzer Leiter des Max-Planck-Institutes für Bildungsforschung hier in Berlin. Er hat eine Fülle von Veröffentlichungen, sein Spezialgebiet ist die Psychologie. Für Wirtschaftswissenschaftler sehr interessant ist die Zusammenarbeit mit dem Nobelpreisträger Reinhard Selten. Immer wieder hat er über Unsicherheit und Wahrscheinlichkeit diskutiert. Er hat sich später mit der intrinsischen Unsicherheit von Umwelt und Entscheidungen beschäftigt. Wir werden heute neue Ansätze hören, die weniger am *homo oeconomicus* orientiert sind. Auch in USA findet ein Paradigmenwechsel statt, hin zu experimenteller Ökonomie. Das Wirtschaftsobjekt ist kein mathematischer Computer, der einfach eine Funktion maximiert.

4. Session I: Rationaler Umgang mit Unsicherheit

4.1 Leitfragen für Session I

Fragen zur Session I: *Rationaler Umgang mit Unsicherheit*

1. Welche Formen von Unsicherheit treten in ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen auf und wodurch lassen Sie sich charakterisieren?
2. Wie sollten diese Charakteristika in eine Entscheidung eingehen?
3. Wer sollte in einem gesellschaftlichen Entscheidungsprozess für die Einschätzung von Unsicherheitsmaßen zuständig sein?
4. Inwieweit lassen sich die Bewertung von Ereignissen und ihre Unsicherheitseinschätzungen trennen?
5. Welche Rolle kann bzw. soll Rationalität beim Umgang mit Unsicherheit spielen?
6. Welche Rolle spielt Verantwortung beim Umgang mit Unsicherheit?

4.2 Input von Prof. Dr. Gerd Gigerenzer

Ein großer Bereich unserer Arbeit am Max Planck-Institut betrifft das Thema der begrenzten Rationalität. Ich werde heute auch über Ideale sprechen: Z.B. über vollständiges Wissen, Optimierung und Rationales Kalkül. Ich will versuchen, Ihnen andere, interdisziplinäre Ideale anzubieten. Ein solches anderes Ideal ist Unsicherheit. Wissen von heute trägt nicht unbedingt zu Wissen von morgen bei. Das sieht man deutlich am Aktienmarkt, wo man sehr gut ex post erklären kann, warum etwas in einer bestimmten Weise passiert ist, aber es nicht so hätte vorhersagen können. Statt dem Ideal von Optimierung - Leibniz Traum war die vollständige Information, den erwarteten Nutzen zu maximieren - sucht man nach guten Lösungen im Bewusstsein, dass man keine optimalen Lösungen finden kann. Für die meisten Probleme in der Welt können wir nicht beweisen, welches Vorgehen das Beste ist. Man hat es mit einem System empirischer Evidenz zu tun. Wir vertreten die Idee einer adaptiven Toolbox und verwenden Suchkategorien, die auf den Fähigkeiten der Menschen aufbauen (z.B. die Fähigkeit zur Kooperation). Diese bilden Heuristiken, die Probleme lösen. Dies ist aus der Mathematik

wohlbekannt, in der Wirtschaftswissenschaft hingegen werden Heuristiken eher als „Fehler“ betrachtet. Wir brauchen Heuristiken, um solche Probleme zu lösen, für die wir keine optimale Lösung finden können bzw. die Lösung zu teuer oder zu gefährlich ist.

Ein einfaches Beispiel: Sie sind Forscher in einer zukünftigen Wissenschaft und arbeiten zum Thema künstliche Sportintelligenz. Sie bauen Roboter, die Bälle fangen. Wie bauen Sie diesen? Dazu brauchen Sie eine Vielzahl an Informationen. Ein Ball fliegt in parabolischer Form, sie können z.B. die Entfernung und Flugrichtung messen. Aber in Wirklichkeit fliegen Bälle nicht in parabolischer Form, es tauchen außerdem sehr viele Messprobleme auf. Ein anderer Ansatz, weg von Idealen, besteht darin, sich zu fragen, ob es eine einfache Regel gibt, mit der ein Mensch oder ein Roboter einen Ball fangen kann? Basketballer z.B. nutzen die sog. „*gaze heuristic*“: Blickkontakt und laufen. Wenn der Ball in der Luft ist, fixiert der Spieler den Ball und läuft darauf zu. Eine einfache Regel mit der alle anderen Variablen ignorieren werden können, ist: Adjustiere Deine Laufgeschwindigkeit so, dass Du rechtzeitig beim Ball bist. Das nenne ich ein *one-reason-decision-making*. Hier kann man ohne die Ideale von vollständigem Wissen und Optimierung das Problem auf eine ganz andere Art und Weise lösen.

Eine Heuristik ist eine formalisierbare Regel. Diese Heuristik ist verankert in den Kapazitäten, im oben genannten Fall die Kapazität eines Spielers, eine Flugbahn zu beobachten. Das können Kinder schon mit 4 Monaten, Maschinen hingegen noch nicht. D.h. Menschen werden immer anders sein als die Maschinen. Die Heuristik erklärt, wie Menschen funktionieren, indem sie gelernte Fähigkeiten benutzt. Zweitens ist die Heuristik in der jeweiligen Umgebung verankert. Je nach Umgebung ist eine andere Heuristik zu verwenden; die Lösung beim Basketball ist eine andere als beim Tischtennis. Ein dritter wichtiger Punkt ist, dass Heuristiken zu anderen Vorhersagen von menschlichem Verhalten, als sog. 1-0-Vorhersagen aus der Tradition der Optimierungs-Ideale führen. Durch Kenntnis von Heuristiken ist es möglich, zu anderen Vorhersagen zu kommen, die nicht im Optimierungsprozess möglich sind. Sie können z.B. vorhersagen, dass der Sportler den Ball im Lauf fangen wird oder dass ein Hund dieselbe Heuristik, wie ein Mensch benutzt, um einen Stock zu fangen. Wir haben keine formalisierten Heuristiken mehr, sondern Regeln, die in den Menschen verankert sind.

Die Heuristik, die selbst aus Bausteinen besteht, muss adaptiv sein, um Baustein in der Toolbox sein zu können.

Es gibt drei Visionen von *Bounded rationality*. Die erste ist *as-if optimization under constraints*, ein Ansatz, den man als einen Spezialfall der Optimierung bezeichnen könnte. Die zweite ist die Vision *Cognitive limitations*, die besagt, dass Leute keine Ökonometriker sind, sondern Nutzenfunktionen haben und Heuristiken benutzen. Hier wird deskriptiv vorgegangen („was tun die Leute“). Dies ist aber auch ein Rückschritt, da normative Aspekte akzeptiert werden und nur nach dem Bias gesucht und Systematiken entwickelt werden. Im Beispiel würde man schauen, wie oft der Sportler die Flugbahn falsch einschätzt, also den Bias suchen. Bei Kenntnis von Heuristiken, kann man auch vorhersagen, ob überhaupt ein Bias existiert. Durch Nutzung von Heuristik ist es gar nicht notwendig zu wissen, wo der Ball landet, die Heuristik selber bringt ihn dort hin. Die wirkliche Bedeutung von *bounded rationality* ist allerdings noch radikaler: Normen müssen selber bestimmt werden! Rationales Verhalten beinhaltet auf der einen Seite die Umwelt und auf der anderen Seite Kognition (und Bias). Es ist aber beides notwendig, denn man wird keine Vorhersagen machen können, wenn man entweder nur auf die Umwelt oder nur nach Kognition und Bias schaut. Die dritte Vision - *fast and frugal heuristics* - betrifft die Frage, was in der adaptiven Toolbox enthalten ist? Welche Probleme können wir damit lösen, wo ändern sich Heuristiken? Oft sind wir mit dem Problem konfrontiert, dass wir mehr Heuristiken als Bausteine haben.

Auf die Frage, ob mehr Information besser ist als weniger, lautet meine Antwort: Weniger ist mehr! Auch können meiner Ansicht weniger robuste Systeme besser sein als robustere, denn durch Frugalität und Transparenz werden bessere Ergebnisse erzielt. Mit Einfachheit wurden z.T. bessere Voraussagen gemacht, als mit robusten Modellen. Im folgenden möchte ich einige allgemeine Missverständnisse aufdecken:

1. *Heuristiken sind immer zweitbeste Lösungen.* Das ist falsch, es gibt zwar Heuristiken, die zweitbeste Lösungen sind, aber wenn es keine optimale Lösung gibt, dann sie die erstbeste Lösung. Schach ist hier ein Beispiel: Kasparov benutzt Heuristiken, es gibt keine optimale Strategie. Kein Schachcomputer wird jemals 20 Züge im voraus planen können.

2. *Modelle mit optimalem Verhalten mit vollständigen Informationen machen Modelle mit unvollkommen Informationen überflüssig.* Das ist falsch. Wir können systematisch bessere Vorhersagen ohne Annahmen optimalen Verhaltens machen.
3. *As-if models und Heuristik führen zu gleichen Ergebnis.* Das ist nicht zwangsläufig richtig.
4. *Mehr Information ist besser als weniger.* Das muss nicht stimmen.

Ich gebe Ihnen ein Beispiel: Was denken Sie, welche Stadt größer ist, San Diego oder San Antonio? In den USA gaben bei einer Umfrage unter Hundert Studenten 66% die richtige Antwort (San Diego) und 34% die falsche. Ich habe die Umfrage mit deutschen Studierenden durchgeführt. Hier beantworteten 100% die Frage richtig. Wie kann das sein? Die Erklärung hierfür ist, dass die deutschen Studierenden die Wiedererkennung (*recognition heuristic*) verwendet haben, indem sie die Antwort wählten, die sie wiedererkannten. Diese Heuristik hätten die Amerikaner nicht verwenden können, da sie zu viel über ihre eigenen Städte wissen. Es stellt sich die Frage, wo Heuristiken funktionieren und wo nicht? Die Antwort liegt dort, wo eine Korrelation zwischen dem Kriterium und dem Umstand des Kriteriums herrscht.

Aufgrund von großen Widerständen wurde von einigen Wissenschaftler versucht, die *less-is-more* Theorie anhand von Wimbledon-Tennisturniers-Ergebnissen zu widerlegen. Dazu wurden die besten Kriterien ausgewählt, alle Experten befragt, alle Statistiken verwertet etc., um die Vorhersage zu machen, wer das Turnier gewinnen wird. Dann haben sie beliebige Leute mit unterschiedlichem Wissensstand befragt, wer ihrer Meinung nach das Turnier gewinnen würde. Ergebnis war, dass die Laien bessere Vorrausagen gemacht haben, als die Experten, womit der Versuch zur Erbringung eines Gegenbeweises gescheitert war. Der genannte Effekt hat mittlerweile auch in der Werbung Einzug gehalten. Beispielhaft sei hier die Benetton-Kampagnen genannt, deren Werbungskonzept nur noch das Logo und keine Inhalte mehr umfasst.

Es gibt weitere Heuristiken, die über das *Recognition* Prinzip hinausgehen. Hier sind zwei Klassen von Heuristiken zu unterscheiden: (i) Die *take-the-best*-Modelle (ttb) und die *tallying*-Modelle.

Beim Vergleich der Methoden ist festzustellen, dass *multiple regression* die beste Methode beim *fitting* ist. Die Vorhersage ist aber mit *tallying* und *ttb* besser. Wenn man *ttb* und *tallying* vergleicht, sieht man das *ttb* kein lineares Modell ist. *Tallying* stellt hingegen ein lineares Modell dar. Dadurch ist *ttb* besser geeignet für one-reason Fälle als die *multiple regression*.

Als letztes ein Beispiel für *fast and frugal decision making* (*faf*): Im Medizinbereich wird viel Geld für Expertensysteme ausgegeben. Ein Mann hat schwere Herzbeschwerden und soll in eine Intensivstation oder eine Station mit Telemetrie. Darüber muss der Arzt entscheiden. In Michigan ergab eine Untersuchung, dass in 90% aller solcher Fälle, die Ärzte sich für die Intensivstation entschieden. Hier kann von einer defensiven Entscheidungsstruktur gesprochen werden. Dazu sollte man aber wissen, dass die Intensivstation der gefährlichste Ort im Krankenhaus ist, da nirgendwo sonst so viele Bakterien und Erreger im Umlauf sind. Bei vollständiger Information wäre das Stationszimmer die richtige Entscheidung. In Michigan wurde den Ärzten ein Expertensystem zur Verfügung gestellt, das ihnen als Entscheidungsgrundlage dienen sollte. Die Alternative dazu ist, eine Heuristik zu bauen. Dies erscheint zunächst sehr mutig, da auf das Ideal vollständiger Information verzichtet werden muss. Die Kollegen haben sich einen einfachen *faf-tree* ausgedacht, der nur drei Variablen enthält und damit ein schnelles Entscheidungsmuster darstellt. Schauen wir uns nun den Vergleich der Modelle an: Die meisten Menschen würden die Meinung des Arztes unterstützen. Die Ärzte haben aber empirisch gesehen keine guten Noten. Die logistische Regression ist wesentlich besser. Die beste Lösung ist aber das heuristische System. Wie kann es aber sein, dass ein System mit wenig Informationen das beste System unter allen ist? Das Konzept der vollständigen Information verhindert, dass wir die richtigen Informationen verwenden. Einfachheit ermöglicht schnelle, kostengünstige und transparente Entscheidungen. Vielen Dank!

Diskussion

Herr Erber: Es sind einige provozierende Fragen aufgeworfen worden. Levine hat einmal herausgefunden, dass Investition die einzige robuste erklärende Variable für

Wirtschaftswachstum ist. Bei Börsenkursen ist dieser Ansatz auch sehr praktisch and nachvollziehbar.

Herr Petersen: Das war sehr interessant. Ich habe große Sympathie für dieses Konzept. Sie haben gesagt, es ist oft besser mit weniger Information zu arbeiten, als alle Informationen zu sammeln. Muss man aber lernen, welche Heuristik in einer bestimmten Situation zu verwenden ist? Kann man das Lernen verallgemeinern oder muss jedes Individuum es erlernen? Eine andere Frage wäre, warum die Akzeptanz für diesen Ansatz so gering ist?

Herr Gigenzer: Die Rhetorik ist völlig richtig. Psychologen denken, dass man weiß, was der andere weiß und vice versa. Woher kommt der Glaube an die vollständige Information, oder dass mehr Alternativen besser sind als weniger? Das ist eine gute Frage. In einem staatlichen Gebilde hat das oft eine Abwehrfunktion; ein Antipsychologismus, den man auch in der Ökonomie findet. Milton Friedman meint z.B., er könne das Verhalten vorhersagen. Eine Überprüfung zeigt jedoch, dass das in den meisten Bereichen Zufall ist. Wir haben eine sehr breite gesellschaftliche Meinung, in der bestimmte Vorurteile zum Schaden der Gesellschaft selber gehegt werden. In der Biologie gibt es Tiere, die *take the best* Heuristiken verwenden. Sie verhalten sich typisch, z.B. die Auswahl des Partners bei Guppies. Sie verhalten sich wie Teenager: die Weibchen wollen das beliebteste Männchen. Das ist der genetische Teil. Aber Menschen können noch mehr lernen als Tiere. Heuristiken können sozial erlernt werden, z.B. durch den Basketballtrainer, der einem die *gaze heuristic* beibringt.

Herr Blazejczack: Es gibt eine Menge Untersuchungen über Genauigkeit von Konjunkturprognosen. Ergebnis war, dass die Experten etwas besser waren als die Modelle. Am besten war aber die Kombination von beidem, das sog. *fine-tuning*. Meine Erklärung dafür waren die vielen Interdependenzen. Die Modelle sind große Zahlenwerke und außerdem starke Stilisierungen. Für das *fine-tuning* braucht man aber noch Köpfe. Meine Schlussfolgerung daraus ist, dass mehr Informationen also besser sind.

Herr Gigenzer: Man muss aufpassen, dass man nicht Fitting und Prognose verwechselt. Mit fine-tuning kriegt man natürlich weniger Varianz, das ist trivial. Eine einfache Regel besagt, dass je unvorhersehbarer ein Prozess ist, desto weniger Informationen sollte man

für die Prognose verwenden. Am Roulettetisch nützt ihnen das Wissen der Vergangenheit nichts. Laien haben den Kapitalmarkt besser vorhergesagt als die Experten. Das sind Leute, die semi-ignorant sind, die haben keine Ahnung von mutual fund etc.

Herr Luhmann: Ich möchte Ihren Vortrag nutzen, um eine Präzisierung zu erfragen. Beim Basketball-Beispiel bedurfte es z.B. keiner Vorhersage sondern es wurde gehandelt und ein Problem wurde gelöst. Dennoch spielte im weiteren Verlauf ihres Vortrags die Vorhersage die wichtigste Rolle.

Herr Gigenzer: Manche Heuristiken sind Lösungen, manche sind Vorhersagen, manche sind aber auch eine Kombination aus beidem. Man kann also damit beides machen. Zum Beispiel der Intensivstation: Ärzte brauchen eine Handlungsentscheidung, andererseits kann man die Entscheidung vorhersagen.

Herr Baumgärtner: Ich möchte den Bogen schlagen zur Nachhaltigkeit. Hier geht es um lange Zeiträume. Um Heuristiken zu erlernen, braucht man doch eine stabile Umgebung. Wie sieht es aus, wenn die Umgebung nicht stabil ist?

Herr Traeger: Ich überlege mir, wie die Individuen Konsum formen. Es gibt eine als-ob-Maximierung, mit dem bestimmte Zielgrößen auf dem Lebensweg maximiert werden sollen und dagegen setze ich Heuristiken. Dann kann ich mir anschauen, zu welchen anderen Ergebnissen ich komme. Ich sehe es so, dass ich mein Lebensziel als-ob-maximieren möchte. Wenn ich jetzt nur eine Heuristik habe, dann denke ich ja, ich steuere gar nicht mehr. Ich finde die Ziele in Ihrer Heuristik nicht.

Herr Gigenzer: Fragen sie mal Abiturienten, was sie später machen möchten. Sie werden enorme Unsicherheiten finden. Heuristiken helfen zu verstehen, wie sich die Menschen verhalten. Man kann sich soziale Heuristiken angucken oder, wenn sie Ökonomie studieren, den Differentialkalkulus. Das ist auch eine soziale Heuristik.

Zur Frage nach den Meta-Heuristiken: Die Einführung eines bayesianischen Dämons ist möglich. Das tun viele meiner Kollegen. Man sollte nicht überschätzen, welches Ausmaß die Heuristiken haben. Zur Frage der Nachhaltigkeit möchte ich sagen, dass man die Strukturen durchaus verändern kann. Die Kernidee bei der adaptiven Toolbox ist, dass

die Heuristiken aus Bausteinen bestehen. Dies setzt aber voraus, dass man besser verstehen muss, wie die Umwelt funktioniert.

4.3 Input von Dr. Luc Bovens

Mein Name Luc Bovens. Ich fange mit einigen Zeilen aus dem Hintergrundtext an:

„Je größer das Vertrauen in die Wahrscheinlichkeitseinschätzung, desto stärkeres Gewicht kommt dem Erwartungsnutzenprinzip zu. Je geringer das Vertrauen, desto stärker schlägt das Maximin-Kriterium zu Buche. Diese Idee deckt sich mit der Forderung, die im Zusammenhang mit Umweltproblemen häufig gestellt wird, dass bei großer Unsicherheit das Maximin-Prinzip Anwendung finden sollte (vgl. z.B. Perrings 1991). Im Zusammenhang mit dieser Überlegung stellt sich die Frage, welche weiteren Eigenschaften neben der (subjektiven) Eintrittswahrscheinlichkeit für die Beschreibung eines unsicheren Ereignisses oder einer unsicheren Entwicklung für die Problembeschreibung herangezogen werden sollten?“

Das hat mich nachdenklich gemacht, so dass ich zu einigen Überlegungen gekommen bin, die ich Ihnen heute präsentieren möchte. Ich fange mit einem einfachen Beispiel an. Wir haben einen Windenergiepark, ein Atomkraftwerk und ein Kohlekraftwerk. Angenommen wir kennen die genauen Wahrscheinlichkeiten für einen Unfall, dann können wir den erwarteten Nutzen maximieren. Ich habe das Beispiel so gewählt, dass die Kernenergie am besten abschneidet. Was ist aber, wenn wir die Wahrscheinlichkeiten nicht sicher kennen? Ich habe mir deshalb einen Vertrauensindex ausgedacht, der hier durch den Buchstabe ρ dargestellt wird. Wir multiplizieren ρ mit der Wahrscheinlichkeitsschätzung. Wo wir ganz sicher sind, ist ρ eins, wo wir ganz unsicher sind, da ist ρ null. Bei einem sehr kleinen ρ werden wir nach dem Maximin-Verfahren gehen, wenn ρ hoch ist, dann werden wir den Erwartungsnutzen maximieren. Wie schätzt man nun ρ , und warum ist ρ linear? Das sind einige der Probleme mit diesem Verfahren.

Wenn unser Vertrauen in die Wahrscheinlichkeitsschätzung hoch ist, werden wir also das Atomkraftwerk (AKW) bauen; wenn es niedrig wird, dann werden wir uns wahrscheinlich für den Windpark entscheiden. Das hat natürlich mit Intuition zu tun. Die Frage ist, ob wir diese Intuition im Rahmen des Bayesianismus spezifizieren können, ohne neue Elemente hinzuzufügen. Wenn ich nun die Wahrscheinlichkeiten verändere, dann verändere ich auch die Ergebnisse, genauso, wie ich es mit ρ gemacht habe, obwohl ich nur mit dem Erwartungsnutzen arbeite. Die Idee dabei ist, die Wahrscheinlichkeit p

zu erhöhen, wenn unser Vertrauen niedrig ist und umgekehrt. Das neue p nenne ich p^+ . Das ist die Herausforderung.

Nehmen Sie zum Beispiel eine Reißzwecke. Wenn ich sie falsch anfasse, tut es weh. Bei einem Würfelversuch gibt es zwei Ereignisse: pin-up und pin-down. Wenn ich nun viermal pin-up und vier mal pin-down würfeln, hat meine β -Funktion ein breites, relativ flaches Intervall. Wenn ich nun 50-mal pin-up und 50 mal pin-down gewürfelt habe, wird die β -Funktion sehr steil. Wenn wir immer pin-ups würfeln, modellieren wir eine β -Funktion. Wir bekommen immer eine bestimmte Verteilung beim Würfeln, die bei noch häufigerem Würfeln zu einem Raum wird, der immer wahrscheinlicher wird.

Was kann man nun mit der β -Verteilung anfangen? Hier gibt es zwei Strategien. Die erste ist effizient, aber langweilig; die zweite ist weniger effizient, hat dafür aber mehr Reiz. Zur ersten Strategie: Wenn wir die β -Funktionen vergleichen, dann ist das, was wir häufiger gewürfelt haben auch das, in das wir mehr Vertrauen haben. Es hat ein kleineres Intervall. Ich bediene mich jetzt Rawls, der die Maximin-Regel rechtfertigen wollte. Wenn man eine Entscheidung treffen muss, die man nur einmal treffen muss, also nicht wie im Kasino, dann ist man geneigt mit Maximin zu arbeiten. Ich möchte nicht Maximin verteidigen, aber wenn es um wichtige Entscheidungen geht, dann könnte man sagen: „Ich möchte nicht mit den Erwartungswerten rechnen, sondern mit dem schlimmsten Fall, dem lower bound“. Wenn ich wenig Vertrauen habe, wähle ich ein hohes Intervall. Dann maximiere ich meinen erwarteten Nutzen nicht mit der Wahrscheinlichkeit, sondern mit dem schlimmsten Fall. In diesem Fall ist mein Vertrauen niedrig, das p^+ geht hoch. Das ist zwar effizient, aber auch langweilig

Zur zweiten Strategie: Angenommen es gibt Frauen und Männer, deren durchschnittliche Größe 180cm (Männer), und 165cm (Frauen) ist. Die Varianz ist niedrig. Jetzt machen wir eine Größenschätzung von der nächsten Person, die um die Ecke kommt und schließen eine Wette ab: Wenn Sie weniger als ϵ vom richtigen Ergebnis entfernt sind, haben Sie gewonnen. Der maximierte Wert beträgt 169cm. Das Interessante an den β -Funktionen ist, dass die erwarteten Werte höher liegen, als der maximierte Wert. Ich habe drei β -Funktionen gewählt und geguckt, wie es mit der erwarteten Wahrscheinlichkeit aus

sieht. Das Ergebnis ist, dass je größer das Vertrauen in die Wahrscheinlichkeit ist, desto größer die Differenz zum maximierten Wert sein wird.

Zuerst haben wir mit p^+ und dann mit der erwarteten Wahrscheinlichkeit gearbeitet, was durch einfache Kombination unproblematisch ist. Sie geben mir die Wahrscheinlichkeitsschätzung p^{\max} . Dann konstruieren wir die Wertefunktion: Je niedriger das Vertrauen ist, desto weiter weg wird der erwartete Nutzen liegen. Dann nehmen wir nicht den erwarteten Nutzen, sondern p^+ . Diese Kombination führt zu dem Ergebnis, dass sich p^+ je nach Vertrauen verändert, und das ist genau das, was wir wollten. Damit haben wir ein Ellsberg-Ergebnis, ohne mit einem Vertrauensindex zu arbeiten. Wir können die β -Funktion auch auf einen bestimmten Punkt maximieren. Das Ergebnis lautet damit: Schmeißt das ρ raus!

Diskussion

Herr Gigenzer: Ist es richtig, dass Ellsbergs Argument auf Stichprobengrößen reduziert werden kann. Das ist ja allgemein aus der Statistik bekannt. Man könnte aber noch radikaler vorgehen und eine sequentielle Heuristik machen. Sequentiell wird es nicht durch Maximin, sondern durch eine Schwelle. Ist diese überschritten, geht man zum nächsten Kriterium. Man muss die Werte also einer Heuristik unterziehen.

Herr Erber: Angenommen die Entwicklung wäre ein Random-walk, dann gäbe es keinen Erwartungswert. Das Modell ist begrenzt.

Herr Liesegang: Hier haben wir Wahrscheinlichkeiten. Das andere wäre eine unbekannte Schadenshöhe. Aber was macht man z.B. mit Absicht (z.B. Terroristen). Wie robust sollten dann solche Systeme sein, die wir in die Welt setzen.

Herr Bovens: Wenn neue Informationen mit einfließen, dann können sich die Wahrscheinlichkeiten ändern. Ein Vorwurf wäre hier, dass wir ohne erwartete Wahrscheinlichkeit mit Maximierung arbeiten. Es ist kein Problem bei erwarteter Nutzenmaximierung, mit den schlimmsten Kosten zu rechnen. Die Frage bezüglich des random walk ist, ob das denn ein Argument für das Maximin-Prinzip, also *precautionary principle* darstellt?

Herr Erber: Man könnte eine Yardstick-Entscheidung fällen und in jeder Periode die Informationen der Vergangenheit nutzen.

Herr Bovens: Zu den Heuristiken fällt mir noch etwas ein. Spoon sagte, dass alles könne er auch mit Ranking-Funktionen machen. Ich glaube, dass man die Ergebnisse auch mit diskreten Werten bekommen kann. Da sehe ich eine Möglichkeit, die Heuristiken zu verwenden.

Herr Gigenzer: Es gibt verschiedene Heuristiken. Minimax und Maximin sind aber nichtsequentielle Heuristiken, während flexible Heuristiken Baumstrukturen haben. Diese hätten Minimax vielleicht in der ersten Stufe und dann käme die nächste. Das nennt man *one-reason decisionmaking*. Dann können Sie weg von den Wahrscheinlichkeiten. Wir haben empirische Evidenz dafür, dass Heuristiken diese Bedingungen erfassen können.

Herr Traeger: Sie haben das P+ eingeführt, das ja dem p sehr ähnlich ist. Ich fand bei Ellsberg den Vertrauensindex sehr interessant. Eine Frage, die wir hier gar nicht gestellt haben ist, wo die Wahrscheinlichkeiten eigentlich herkommen? Wir haben immer nicht objektiv gegebene Größen. Andererseits ist das p quasi ein Parameter für eine heuristische Strategie. Man kann damit zwischen den beiden Heuristiken switchen.

Herr Petersen: Wenn sich Menschen tatsächlich so verhalten, wer soll dann den Hebel in der Hand halten? Wer beantwortet die normative Frage?

Herr Bovens: Es geht um sehr unterschiedliche Herausforderungen. Mir ist der Vorschlag von Ellsberg lieber, wenn man empirisch arbeitet. Andererseits stellt sich die Frage, was man ökologisch in der Welt braucht? Braucht man einen Vertrauensindex? Alles was mit p gemacht wird, kann auch mit Bayesianismus gemacht werden. In der Theorie brauchen wir den Ansatz also nicht.

Herr Luhmann: Die Verführung ist ja der Glaube, ein Kalkül wäre universell. Für welchen Typ von Problemen ist das denn hier gemeint? Die Rückversicherungen haben im Hinblick auf Konkursrisiko bestimmte Großrisiken unabhängig von der Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen. Hier hat einfach das Ausmaß gezählt.

Herr Bovens: Noch mal, ich meine, dass es sich um unterschiedliche Herausforderungen handelt. Jemand hat bestimmte Parameter für eine Problemlösung. In der Theorie ist der

calculus das beste Prinzip. In der Realität ist der Mensch vielleicht aber auf dem besseren Weg. Das kann ich nicht verneinen, aber das heißt nicht, dass der calculus deswegen falsch ist.

Herr Karten: Eine einfache Frage: Minimax oder Maximin? Das leuchtet mir nicht ein. Wenn man keine Wahrscheinlichkeiten hat, warum sollte man nicht einfach die Ereignisausprägungen nehmen.

Herr Bovens: Ich bin damit prinzipiell einverstanden. Wenn die Kurve flach wird, ist das identisch mit Minimax. Sobald man eine Wkt-Schätzung hat, wird die Kurve steiler und man hat kein Maximin mehr.

Herr Gigenzer: Sie haben gesagt, wir brauchen nur die religiös statistischen Bayesianer. Dem würde ich widersprechen. Es gibt wohl keinen Ansatz, der allen Situationen gerecht wird. Die enorme rekonstruktive Kraft von Bayesianismus ist nicht zu unterschätzen. Der Vorteil der heuristischen Analyse kann aber sein, die Zusammenhänge zunächst zu erkennen.

Herr Bovens: Mit *Kalkulus* meine ich Integralrechnung. Dort werden bestimmte Strukturen bestimmt. Ökonomisch denke ich, dass Integralrechnung unsere Strukturen unterbaut. In der Empirie kann man nicht immer Integralrechnung anwenden, dann muss man die Heuristik untersuchen. Aber Bayesianismus kann auch in die richtige Richtung führen. Empirisch sind die heuristischen Strukturen sehr interessant.

Herr Petersen: Ihr Modell gibt ein Kalkül, sich rational zu verhalten, Oder verhalten sich die Menschen als-ob?

Herr Bovens: Nicht unbedingt. Die Leute bleiben bei bestimmten heuristischen Prozeduren und gehen nicht zu bayesianischen Strukturen. Das ist ja klug in der Welt. Das heißt aber nicht, dass Bayesianismus eine Fehltheorie ist.

4.4 Input von Dr. Thomas Petersen und Prof. Dr. Malte Faber

Rationalität und Unsicherheit, Phronesis und Unwissen

In meiner Einführung möchte ich den Zusammenhang zwischen Rationalität und Unsicherheit vor dem Hintergrund der Umweltproblematik erläutern. Meine zentrale Frage ist: Wie können wir uns angesichts intrinsischer Unsicherheit so verhalten, dass wir im Einklang mit uns selber stehen? Aus meiner Sicht ist es dazu erforderlich, dass wir verantwortlich handeln. Folglich reicht es nicht aus, rational im Sinne der Zweck-Mittel-Relation zu handeln, sondern wir müssen auch rational bezüglich unserer Ziele sein.

Die zentralen Begriffe meiner Einführung sind Rationalität, Zweckrationalität, Verantwortung, Wertrationalität, Wissen, Unsicherheit, unreduzierbares Wissen.

Die folgende Einführung habe ich gemeinsam mit Thomas Petersen erarbeitet. Er wird in seinem Statement an meine Ausführungen anknüpfen und von mir aufgeworfene Probleme weiter diskutieren.

1. Zweckrationalität

Rationalität ist eine Eigenschaft unseres Handelns und Verhaltens. Rationalität macht dieses Handeln und Verhalten methodisch und begründungsfähig. Rationales Handeln ist sicher. Es ist ein sicherer Weg, gegebene Ziele mit den geeigneten Mitteln zu erreichen. Max Weber spricht in dieser Hinsicht von Zweckrationalität. Die Rationalität gestattet es, unser Handeln und seine Gründe zu überprüfen und für andere als verständlich und sinnvoll darzustellen.

Das in den Wirtschaftswissenschaften geltende Paradigma der Rationalität ist die Nutzenkalkulatorik des *homo oeconomicus*. Dieses Modell hat den Vorzug, klar und fasslich zu sein. Dies ist der Grund, dass es auch in anderen Wissenschaften wie der Politologie, Rechtswissenschaft, Sinologie, Psychologie, Geschichte und Philosophie großen Anklang gefunden hat.

Wie sieht dieses Paradigma aus? Man geht davon aus, dass Individuen oder Gesellschaften eine Reihe von Zielen haben, die in Konkurrenz zueinander stehen. Um diese Ziele zu erreichen, stehen nur begrenzte, d.h. knappe Mittel zur Verfügung. Rationales Verhalten heißt dann Folgendes: Die Ziele werden in eine Präferenzordnung gebracht. Rationales Verhalten heißt, gegebene Ziele mit minimalen Mitteln zu erreichen bzw. bei gegebenen Mitteln die höchstpräferierten Ziele zu verwirklichen.

Voraussetzung für diese Vorgehensweise ist nicht nur Information über die zur Wahl stehenden Mittel und die Folgen ihres Einsatzes, also über die Folgen des Handelns, sondern auch Information über die Ziele: Nur wenn wir die Informationen über

- (i) die Ziele,
- (ii) die Mittel und
- (iii) die Folgen unseres Handelns

haben, können wir die Frage beantworten, wie wir handeln sollen. Nur dann können wir eine rationale Entscheidung treffen, eine Entscheidung, mit der wir im Einklang mit uns selbst stehen. Mit anderen Worten wir müssen die Frage beantworten können, inwieweit diese Folgen unseren Zielen zu- oder abträglich sind, diese Folgen gegeneinander abwägen und dann entscheiden. Wir treffen dann eine rationale Wahl (*rational choice*). Diese Art von Rationalität nennt Max Weber Zweckrationalität.

Der Gesichtspunkt der Zweckrationalität erfasst nur theoretisch erkennbare Zusammenhänge der Welt. Hier fragen wir nur danach, wie sich unter gegebenen Umständen mit den jeweils zur Verfügung stehenden Mitteln und Handlungsmöglichkeiten gegebene Zwecke verwirklichen und Ziele erreichen lassen. Wir haben es hier, anders gesagt, nur mit einem Sein, aber nicht mit einem Sollen zu tun. Um ein Sollen geht es dagegen dann, wenn Ziele und Zwecke nicht als gegeben betrachtet werden, sondern im Lichte moralischer Prinzipien rational überprüft werden.

2. Wertrationalität

Sowohl die Ziele wie die Folgen des Mitteleinsatzes haben oft - positive oder negative - Auswirkungen auf andere und die Umwelt. Deshalb können Ziele und Mittel von

moralischer Bedeutung sein, d.h. rechtlich und ethisch. Ziele und Mittel, deren Realisierung und Gebrauch andere und Umwelt schädigen, sind verwerflich oder verboten. Sie sollen oder dürfen nicht verfolgt oder gebraucht werden. Andererseits können Ziele auch geboten sein, wie die Aufrechterhaltung der Rechtsordnung, der Gerechtigkeit und z.B. der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen. Wir erkennen aus diesen Überlegungen: Die Anforderungen an die Rationalität des Handelns werden komplexer, wenn sowohl die verfolgten Ziele wie die zur Wahl stehenden Mittel von - in weitestem Sinne - moralischer Relevanz sind. Wir fassen zusammen: Ziele können geboten sein, Ziele und Mittel aber auch verboten oder problematisch sein.

Wenn sich bei Zielen, dem Einsatz von Mitteln und dessen Folgen Fragen der Moral und Ethik stellen, stellt sich zugleich die Frage der Verantwortung.

In ökonomischen Argumentationen spielt der Begriff der Verantwortung selten, wenn überhaupt eine Rolle. Dagegen ist er in der juristischen, soziologischen, politologischen und philosophischen Diskussion (Weyma Lübbe) von zentraler Bedeutung. So spricht die Philosophin Weyma Lübbe von einer Flut der Verantwortungsliteratur, deren Auslöser sind nun gerade die modernen Umweltprobleme. Der Soziologe Ulrich Beck sieht hier „eine organisierte Verantwortungslosigkeit“.

Verantwortung tragen wir in einer doppelten Hinsicht. So tragen wir (i) einmal Verantwortung für moralisch gebotene Ziele, etwa für die Erhaltung des Lebens Anderer, des allgemeinen Wohls, der Gerechtigkeit, der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, für die Nichtschädigung Anderer. (ii) tragen wir Verantwortung für die Folgen unserer Handlungen. Diese Folgen werden uns zugerechnet. Das ist insofern von moralischer Bedeutung, wenn von diesen Folgen moralisch relevante Ziele betroffen sind. Diese Problematik ist in der Literatur bekannt und gilt auch einer rationalen Lösung zugänglich. Wir haben es hier mit dem zu tun, was Max Weber *Wertrationalität* nennt. Wertrationalität meint, dass nur diejenigen Handlungsweisen gewählt werden, die mit den das Handeln anleitenden moralischen Prinzipien oder Werten in Einklang stehen. Insbesondere dürfen die Folgen des Handelns nicht mit diesen Werten in Konflikt geraten.

Fassen wir noch einmal zusammen: In Fragen unseres Handelns können wir in zweifacher Hinsicht von Rationalität sprechen. Von Zweckrationalität sprechen wir, wenn es um die Realisierbarkeit von Zielen und Zwecken unter faktisch gegebenen Umständen mit faktisch vorhandenen Mitteln geht. Bei der sogenannten Wertrationalität kommen normative Gesichtspunkte ins Spiel. Hier geht es um die Ziele und Zwecke und Ziele selbst, sowie um die Folgen des Mittelgebrauchs, insofern er andere Ziele und Zwecke berührt. Wertrationalität verlangt dabei, Ziele und Zwecke unter Bezug auf moralische, das heißt schlechthin gebotene Prinzipien und Werte mit einsehbaren Gründen zu rechtfertigen

3. Unsicherheit, Risiko und Gefahr

Fragen nach der Rationalität des Handelns werden problematisch, wenn hinsichtlich a) der Handlungsvoraussetzungen und der Gegebenheiten der objektiven Welt Unsicherheit besteht. Diese Unsicherheit zieht b) Unsicherheit hinsichtlich der möglichen Folgen unserer Handlungen nach sich. Wir wissen dann nicht mehr genau, welche Mittel unseren Zielen wirklich zuträglich sind. Daraus folgt, dass auch zunächst hochpräferierte Ziele relativiert oder aufgegeben werden müssen, wenn sie nur mit gefährlichen Mitteln zu erreichen sind.

Unter Bedingungen von Unsicherheit gehen wir mit unserem Handeln Risiken ein. - „Risiko“ wird hier im soziologischen, nicht im ökonomischen Sinn verstanden. „Risiko“ meint in der Soziologie eine durch das eigene Handeln herbeigeführte Gefahr. Risiko ist der Gegenbegriff zur bloßen Gefahr, der man ohne eigenes Zutun ausgesetzt ist. So sind wir alle in kleinerer oder größerer *Gefahr*, Opfer einer Naturkatastrophe zu werden (Erdbeben, Überschwemmung, Meteoriteneinschlag), aber wir gehen kollektiv das *Risiko* einer Nuklearkatastrophe ein.

4. Strategien unter Bedingungen der Unsicherheit

Bei solchen Risiken muss die Rationalität Strategien entwickeln, um unter Bedingungen der Unsicherheit einen relativ sicheren Weg gehen zu können. Wann und unter welchen

Bedingungen dürfen wir solche Risiken eingehen? Bei einem Risiko in streng ökonomischem Sinne ist es möglich, die Wahrscheinlichkeit der Risiken zu berechnen, und diese Berechnung als Grundlage der Entscheidung heranzuziehen. Lassen sich aber Wahrscheinlichkeiten der möglichen Ereignisse nicht berechnen, hat man es also mit eigentlicher Unsicherheit zu tun, so kann man einen Kalkül der Entscheidung unter Unsicherheit entwickeln.

Einen solchen Kalkül haben Buchanan/Tullock in ihrem Buch „The Calculus of Consent“, einem der wichtigsten Beiträge zur Konstitutionellen Politischen Ökonomie, entwickelt. Sie gehen darin davon aus, dass am Beginn des Prozesses der Verfassungsgebung oder Konstitution in einem politischen Gemeinwesen niemand wissen kann, wie die Konstitution am Ende aussehen wird und welche Position er oder sie selbst in Zukunft in der konstituierten politischen und wirtschaftlichen Ordnung einnehmen wird: Werde ich reich oder arm, werde ich lohnabhängig oder selbständig, gesund oder chronisch krank sein? Wenn wir wirklich nur rational denken, werden wir erkennen, dass wir hierüber keine Gewissheit und auch keine Wahrscheinlichkeitswerte haben, sondern vollkommen unsicher sind. Der Kalkül, den Buchanan und Tullock vorstellen, beruht allerdings wieder auf Erwartungswerten und insofern doch wieder auf Wahrscheinlichkeiten. Denn natürlich kann ich bestimmen, bei jeweils welchem Quorum einer Entscheidungsregel ich mit welcher Wahrscheinlichkeit zur unterliegenden Gruppe gehören werde. Und ich kann abschätzen, welche externen Kosten mir aus einer solchen gegen mich gefällten Entscheidung erwachsen: Sie sind bei einer Frage der Besteuerung höher als bei der Festlegung von Verkehrsregeln. Ein Rationalkalkül unter Unsicherheit setzt also doch voraus, dass sich in dieser Unsicherheit wenigstens begrenzt berechenbare Risiken finden.

5. Gründe für unzurechenbares Unwissen und unterschiedliche Arten von Unwissen vor dem Hintergrund der Kuppelproduktion

Bei Unsicherheit ist der Möglichkeitsraum nicht aber die Wahrscheinlichkeiten bekannt. Bei eigentlichem Unwissen ist das nicht der Fall. Unbekannt sind hier a) sowohl die möglichen Folgen unseres Tuns und des Einsatzes unserer Mittel als auch b), ob und

inwieweit diese Folgen von moralischer Relevanz sind. Lässt aber, wie das Beispiel des „Calculus of Consent“ zeigt, sich ein Rationalkalkül schon bei reiner Unsicherheit eigentlich nicht mehr entwickeln, so gilt das a fortiori unter Bedingungen von Unwissen.

Unwissen ist aber ein wesentlicher Aspekt von Umweltproblemen. Um das zu verdeutlichen, wollen wir Umweltprobleme in einer generellen naturwissenschaftlichen Perspektive betrachten. Umweltprobleme sind stets mit energetischen Vorgängen verbunden. Energetische Vorgänge sind Gegenstand der Thermodynamik. Die Thermodynamik erlaubt allgemeine Aussagen über die Natur im einzelnen und im ganzen, da jeder Prozess und jede Veränderung nur aufgrund energetischer Vorgänge möglich ist. Aus umweltökonomischer Sicht ist folgender thermodynamischer Zusammenhang von Bedeutung: Jede Produktion eines Gutes oder einer Dienstleistung bringt es mit sich, dass darüber hinaus mindestens ein weiteres Produkt erstellt wird, m.a.W. – vorausgesetzt, dass das System umfassend genug formuliert ist – dann ist es nicht möglich, nur ein intendiertes Produkt (oder nur eine Dienstleistung) herzustellen, sondern es werden immer eines oder mehrere weitere Produkte produziert. In ökonomischer Terminologie werden diese zusätzlichen Produkte Kuppelprodukte genannt. Diese Kuppelprodukte können schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben.

Die Kuppelproduktion ist ein Phänomen auf der Ebene objektiver Sachverhalte. Als solches ist Kuppelproduktion Gegenstand des Wissens. Kuppelprodukte und ihre Wirkungen können bekannt oder unbekannt sein, d.h. wir haben von ihnen Wissen oder Unwissen.

Vom Ausmaß der Schädlichkeit der Wirkungen von Kuppelprodukten hängt nun unter anderem ab, ob das Zielprodukt erwünscht ist oder nicht. Produkte mit umweltschädlichen Wirkungen sind unerwünscht. Wir haben deshalb ein Interesse ihre Entstehung zu verhindern. Inwiefern stellt sich hier die Problematik des Unwissens? Offenbar wissen wir doch immer, ob wir ein Produkt wünschen oder nicht. Das gilt zwar für die Gegenwart, aber nicht für die Zukunft. Denn ein heute erwünschtes Produkt oder Kuppelprodukt kann morgen unerwünscht sein oder auch umgekehrt. Warum ist das so? 1. Einmal können durch Forschung bisher unbekannte Kuppelprodukte und schädliche Wirkungen entdeckt werden – wie bei den Fluorkohlenwasserstoffen, den FCKWs –,

oder es kann sich herausstellen, dass bereits festgestellte schädliche Wirkungen überschätzt oder unterschätzt worden sind. 2. Weiterhin kann durch die Erfindung neuer Technologien ein bislang als schädlich einzuschätzendes, unerwünschtes Kuppelprodukt zu einem erwünschten Produkt werden. Aus der Geschichte der Soda-Chlor-Chemie wissen wir, dass der so schädliche Chlorwasserstoff zu einem erwünschten Produkt wurde, nachdem man ein Verfahren, das sogenannte Deacon-Verfahren (1868), gefunden hatte, um daraus reines Chlor herzustellen. 3. Schließlich können sich die Präferenzen ändern.

Da über die zukünftige Erwünschtheit von Kuppelprodukten Unwissen besteht, ist es eine rationale Strategie, dieses Unwissen zu verringern, wenn nicht ganz in Wissen zu verwandeln. Inwieweit kann diese Strategie erfolgreich sein? Um diese Frage zu beantworten, wollen wir zunächst die unterschiedlichen Arten von Unwissen unterscheiden:

- Offenes Unwissen vs. geschlossenes Unwissen
- Reduzierbares Unwissen vs. unreduzierbares Unwissen.

Trivialerweise sind die Möglichkeiten der rationalen Strategie der Verwandlung von Wissen in Unwissen durch das unreduzierbare Unwissen begrenzt. Die Frage ist also, inwieweit wir es bei der Erwünschtheit und Unerwünschtheit von Kuppelprodukten mit solchem unreduzierbaren Unwissen zu tun haben. Unreduzierbar ist das Unwissen in jedem Falle beim Wandel von Präferenzen und beim Erfinden neuer Technologien. Bei der Erforschung der Kuppelprodukte und ihrer Wirkungen scheint dies dagegen auf den ersten Blick nicht der Fall zu sein. Denn zwischen dem Produkt, seinen Kuppelprodukten und den Wirkungen auf die Umwelt besteht ein naturwissenschaftlicher notwendiger Zusammenhang, der im Prinzip als ganzer gewusst werden kann. Allerdings bestehen hier Schranken, die durch unsere Wissens- und Forschungskapazität gesetzt sind. Die Komplexität der Gegenstände der Zusammenhänge in sachlicher und zeitlicher Hinsicht ist häufig so groß, dass kritische schädliche Wirkungen nicht vorhergesehen werden können. Ein Beispiel ist die Schädigung der Ozonschicht durch die FCKWs.: Hier war es faktisch unmöglich, die schädigenden Wirkungen im Voraus zu wissen. Das bedeutet, wir haben auch bei der Forschung über die Kuppelprodukte und ihrer Wirkungen

unreduzierbares Unwissen, wir wissen nämlich nicht, ob und wann Kuppelprodukte und schädliche Wirkungen entdeckt werden (unreduzierbares Unwissen zweiter Stufe).

Kuppelproduktion konfrontiert uns mit der Wissensproblematik. Deshalb gibt es für uns eine Pflicht zum Wissen (Jonas), nämlich um die Folgen. Wir müssen wissen, was die Folgen sind, und ob diese Folgen in moralischer Hinsicht von Bedeutung sind. Dieser Wissenspflicht kann nicht ausschließlich durch die Wissenschaft genügt werden. Denn sowohl hinsichtlich der Folgen und ihrer Bedeutung gibt es unreduzierbares Unwissen.

6. Verhalten bei Unwissen

Wir haben gesehen, dass bei Umweltproblemen in allen drei genannten Hinsichten, Präferenzwandel, Erfindung neuer Technologien und der Erforschung der Kuppelproduktion, unreduzierbares Unwissen besteht. Deshalb stößt die rationale Strategie der Ersetzung von Unwissen durch Wissen an Grenzen. Wir wollen einen Augenblick innehalten und uns die Konsequenzen dieses Ergebnisses vergegenwärtigen. Rationalität hatten wir als ein Verfahren vorgestellt, das von Prinzipien aus sicher fortschreitet. Wenn dieses Verfahren aber bei zentralen Problemen nur begrenzte Möglichkeiten hat, können wir sowohl auf der Ebene der Zweckrationalität als auch auf der Ebene der Wertrationalität nicht mehr ohne weiteres sagen, welche Entscheidungen und welche Handlungen die richtigen sind. Wir können nicht mehr sagen, welche Ziele sinnvoll sind und welche Mittel wir einsetzen sollen, wenn wir mit unbekanntem Wirkungen sowohl der Ziele als auch des Mitteleinsatzes rechnen müssen. Wir können dann auch nicht mehr sagen, welche Ziele und Mittel wir in ethisch-normativer Hinsicht verantworten können. Insbesondere kann die Wissenschaft uns diese Fragen nicht beantworten, sondern nur bei dem Versuch, hier Antworten zu geben, Dienste leisten. Das bedeutet nichts anderes, als dass uns die Umweltprobleme in eine Situation bringen, die die griechische Philosophie als Aporie bezeichnet, also als eine Situation, in der ein Ausweg nicht nur nicht möglich, sondern nicht einmal denkbar ist.

Nach dieser Bestandsaufnahme stellt sich die Frage: Wie gehen wir damit um? Hier bietet sich an, auf die Ethik des Aristoteles zurückzugehen. Diese Ethik ist eine Lehre vom richtigen Handeln und Entscheiden eben in einer solchen Aporie. Deswegen wird die

aristotelische Ethik auch als Aporetik bezeichnet. Aristoteles fragt sich nämlich, wie wir unter Bedingungen von Unwissen richtige Entscheidungen treffen können. Aristoteles gebraucht den Terminus Unwissen zwar nicht, hat aber die Sache im Auge, wenn er feststellt: Wir haben es im Handeln mit Dingen zu tun, „die sich so und anders verhalten können“ (NE 1140 b 26). Das bedeutet, wir können von diesen Dingen niemals wissen, ob sie sich so oder anders verhalten. Wie wir gezeigt haben, fallen diese Probleme nicht in die primäre Kompetenz der Wissenschaft. Diese Probleme kann nur ein Vermögen bewältigen, das Aristoteles Klugheit, griechisch Phronesis, nennt. Die Phronesis ist eine Fähigkeit zur Überlegung. Von unserem Gebrauch des Wortes Klugheit unterscheidet sich die Phronesis dadurch, dass sie eine ethisch-normative Dimension hat. Der Phronesis geht es also nicht nur um die Frage, wie wir unter Bedingungen des Unwissens beliebige Zwecke gut erreichen können, sondern immer auch darum, wie wir im normativen Sinne richtig handeln. Die Phronesis sagt uns also auch, wofür wir verantwortlich sind und inwieweit wir Verantwortung tragen können. Insbesondere gilt: Für die Phronesis ist die Wissenschaft nur ein Hilfsorgan.

7. Phronesis

Über Phronesis ist schwer zu reden; denn sie ist nicht wie die Rationalität ein allgemeines Vermögen, das allgemeine Prinzipien hat, die sich ohne weiteres angeben lassen. Denn die eigentliche Sphäre der Phronesis ist nicht die Allgemeinheit, sondern die Einzelheit.

Dinge, „die sich so und anders verhalten können“, sind für Aristoteles das Einzelne, im Gegensatz zum Allgemeinen. Mit solchem Einzelnen haben wir es im Handeln zu tun, und die Überlegung, die die Phronesis anstellt, bezieht sich einerseits auf das Einzelne, das auch anders sein kann, also kontingent ist, andererseits bezieht sich die Phronesis auf eine Norm oder den „Wertgesichtspunkt“ der Handlung und dieser Wertgesichtspunkt ist das Prinzip ($\alpha\rho\chi\eta$) der Handlung.

Die Phronesis ist anders als die methodische Rationalität der Wissenschaft selbst etwas Einzelnes. Denn sie ist kein allgemeines Verfahren, das im Grunde jeder einfach anwenden könnte. Phronesis oder Klugheit ist eine Eigenschaft der Person (deshalb ist sie eine Tugend, die ja immer eine Eigenschaft ist). Die Phronesis fällt ein Urteil (1140 b

12), und dieses Urteil kann getrübt werden insbesondere durch die Empfindlichkeit des Einzelnen für Lust und Schmerz (1140 b 17). Deshalb bedarf die Phronesis der Übung und Pflege, der Kultur. Sie ist in ihrem Kern das, was Kant Urteilskraft nennt, die nicht gelehrt werden, sondern nur geübt werden kann. Dieses Üben der Urteilskraft setzt eine Gemeinschaft voraus.

8. Wie erlangt man Phronesis? Was leistet Phronesis?

Aristoteles hat Einiges dazu gesagt, wie man Phronesis erlangen kann und was sie leiten kann. Darüber, was sie nun eigentlich ist, schreibt er wenig. Wie wir aber gerade gesagt haben, ist das zentrale Organ der Phronesis die Urteilskraft, die Immanuel Kant ausführlich in der Kritik der reinen Vernunft und der Kritik der Urteilskraft untersucht hat. An einem Urteil ist nicht nur, wie Kant gezeigt hat, der Verstand, die Ratio, als das Vermögen der Begriffe und der Schlussfolgerung, beteiligt, sondern auch das nichtbegriffliche Vermögen wie die „Einbildungskraft“ und das Gefühl. Deswegen kann die Phronesis oder die Urteilskraft nicht einfach deduktiv verfahren, m.a.W. sie hat keine feste Methode. Sie muss, wie Kant sagt, den Verstand, die Einbildungskraft und das Gefühl in ein freies Spiel miteinander bringen. Und diese Urteilskraft brauchen wir nicht nur in den Situationen, an die Aristoteles denkt. Wir brauchen sie bereits dann, wenn wir einen sinnlichen Gegenstand und einen Begriff einander zuordnen, wenn wir z.B. das Urteil fällen, das ist ein Baum.

Weit mehr wird der Urteilskraft allerdings abverlangt, wenn wir keinen solchen einfachen und bestimmten Begriff haben. Das ist der Fall, wenn wir den Rang eines Kunstwerkes beurteilen wollen oder auch wenn wir zu bestimmen versuchen, was eine gerechte Ordnung der Gesellschaft ist. Die letzte Frage ist nun wiederum eine Frage der Phronesis.

9. Orientierung der Phronesis und Urteilskraft am Urteil anderer

Woran aber können sich Phronesis und Urteilskraft halten, wenn sie die Sicherheit einer rationalen Methode entbehren müssen? Wie können wir also zu richtigen Urteilen und

Entscheidungen gelangen, wie können wir entscheiden, welche Eingriffe wir in die Natur aufgrund unserer Produktions- und Konsumweise verantworten können?

Die einzige Möglichkeit der Urteilskraft und der Phronesis, sich der Triftigkeit ihres Urteils zu versichern, ist die Reflexion auf das Urteil anderer. Darin stimmen Aristoteles und Kant überein. Kant nennt deshalb die Urteilskraft auch das Vermögen, „an der Stelle jedes anderen denken“ zu können (Kritik der Urteilskraft § 40). Das heißt nicht: So wie die anderen denken und sich ihrem Urteil anpassen, sondern sich im eigenen Urteil auf das Urteil der anderen beziehen können. Es geht also darum, in der Abhängigkeit von anderen eine Selbständigkeit zu erreichen. Urteilskraft und Phronesis sind also Vermögen, die wir nur in einer Gemeinschaft, in der Orientierung an anderen Menschen und an anderen Vorbildern entwickeln können.

10. Können Phronesis und Urteilskraft die Wissenschaft leiten?

Wir haben in unserem Beitrag einen weiten Bogen geschlagen. Zunächst haben wir Rationalität als Denkverfahren auf methodisch gesicherter Grundlage beschrieben. Wir haben dann gezeigt, dass rationales Verfahren in der Wissenschaft und im Handeln unter der Bedingung nichtreduzierbaren Unwissens definitiv an Grenzen stößt. Schlimmer noch: Dieses Unwissen führt uns in eine ausweglose Situation, in eine Aporie, aus der uns Wissenschaft und Rationalität nicht heraus führen können. In der Reflexion auf diese ausweglose Situation haben wir auf zwei bedeutende Philosophen der Vergangenheit, auf Aristoteles und Kant, zurückgegriffen. Wir haben in diesem Rückgriff Begriffe fruchtbar zu machen versucht, die in unserem modernen Sprachgebrauch fremd sind: Phronesis und Urteilskraft. Wir haben gezeigt, wenn wir mit dem Unwissen bei Umweltproblemen angemessen umgehen wollen, dann benötigen wir das Vermögen der Phronesis und der Urteilskraft, die zwar nicht rational, aber auch nicht irrational sind.

Ist dieser Rückgriff auf Phronesis und Urteilskraft aber ein gangbarer Weg? Oder handelt es sich vielmehr nur um einen vergeblichen Versuch, historische Konzepte wiederzubeleben, über die die Zeit längst hinweg geschritten ist? Dieser Einwand hat erhebliches Gewicht. Warum ist das so?

Phronesis und Urteilskraft können ihre Entscheidungen und Urteile nicht mit der Stringenz begründen, die die in der Wissenschaft geltenden Rationalitätsstandards fordern. Das führt uns jedes Urteil, selbst eines allgemein geschätzten Kunst- oder Literaturkritikers vor Augen. Das gilt auch für juristische Urteile und für ärztliche Urteile, und zwar selbst dann, wenn wir diese Urteile für treffend und berechtigt halten.

Was setzen aber Phronesis und Urteilskraft an die Stelle der methodischen Sicherheit von Wissenschaft und Rationalität? Hier kommt eine Dimension ins Spiel, die wir bisher noch gar nicht angesprochen haben und die auch in der Wissenschaft keine Sprache hat. Es ist der Verzicht auf Sicherheit. Das Komplement zum Verzicht auf Sicherheit ist das Vertrauen.

Phronesis und Urteilskraft beruhen auf einem Vertrauen in die Normalität und Verständlichkeit der Welt sowie einem Vertrauen darauf, dass wir jederzeit an gemeinsam geteilte Erfahrungen anschließen können. Gerade dieses Vertrauen ist in der Neuzeit zu einem Problem geworden. Die moderne Rationalität und Wissenschaft ist gerade daraus entstanden, dass die Welt nicht mehr verständlich erschien und kein Vertrauen in sie selbst rechtfertigte. Friedrich Nietzsche hat die Philosophie der Neuzeit „eine Schule des Misstrauens“ genannt. Und René Descartes, einer der Begründer der neuzeitlichen Rationalität und Wissenschaft, versuchte Sicherheit in einer Welt zu gewinnen, in der man sich auf gar nichts verlassen kann. Rationalität und Wissenschaft haben seither versucht, die Welt sicher, berechenbar und kontrollierbar zu machen. Dieser Versuch hat zu beachtlichen Erfolgen geführt. Diese Erfolge waren allerdings damit erkauft, dass zugleich die Unsicherheit und Unverständlichkeit der Welt sich erheblich gesteigert hat.

Wir wollen einen sich möglicherweise aufdrängendem Missverständnis begegnen: Wir verstehen Phronesis und Urteilskraft nicht als eine Art Superrationalität mit der sich die Unsicherheit und die Risiken der modernen Welt sicher beherrschen ließen.

Phronesis kann nicht die Rationalität überbieten und sie kann sich auch nicht als Alternative zu Wissenschaft und Rationalität verstanden werden. Sie muss sich im Gegenteil auf Wissenschaft und Rationalität einlassen. Was sie aber leisten kann, ist, dass sie den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt zügelt. Insbesondere kann die

Phronesis erkennen, wo wir Entwicklungen in Gang setzen, für die wir aufgrund von Unwissen Verantwortung nicht mehr übernehmen können.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

Diskussion

Herr Luhmann: Das ist mir im Ansatz sehr sympathisch. Sie sagen, Phronesis ist das Unwissen und die Wissenschaft hat das Monopol für Wissen, andererseits bedarf die Wissenschaft der Phronesis. Dann ist sie aber doch Teil der Wissenschaft?

Herr Lehmann-Waffenschmidt: Herr Petersen hat selber Zweifel angedeutet, dass evtl. hier obsoletere Ansätze verwendet werden. Francis Bacon hat als erster neuzeitlicher Philosoph Anwendungen für gesellschaftlichen Vorteil und Fortschritt. Ich würde insofern widersprechen, dass das veraltet ist. Andere Frage: Das Phronesis Konzept steht in engem Zusammenhang mit dem homo politicus. Wer soll an dem Phronesis Konzept partizipieren? Es zielt doch zuerst auf Politiker.

Herr Bovens: Ich dachte in der Phronesis gibt zwei Kriterien. Zuerst ein Problem, wo Werte gegeneinander abgewogen werden. Und dann, wenn es Phronesis gibt, dann gibt es keinen Algorithmus. Ich finde dann aber, dass Phronesis nicht unbedingt Unwissen ist. Unwissen ist für mich eher eine Frage der Zweckrationalität.

Herr Petersen: Treffende Frage, Herr Luhmann. Wissenschaft ist häufig mit Mathematik verwechselt worden. Mathematik ist aber einfach nur „das Lernbare“. Genau das ist Phronesis gerade nicht. Der Mensch als politisch Handelnder ist der zuerst Angesprochene. Bei der Phronesis gibt es keine allgemeine Regel. Deshalb kann man nicht von nicht Zweckrationalität sprechen.

5. Session II- Bewältigung von Unsicherheit durch Versicherungen und in der Natur

5.1 Leitfragen zu Session II

Fragen zur Session II: *Bewältigung von Unsicherheit durch Versicherung und Natur*

1. Lassen sich die Bewältigungsstrategien von Unsicherheit im Bereich der Versicherungswirtschaft auf den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken im Rahmen einer Politik der Nachhaltigkeit übertragen ?
2. Wie ist das Verhältnis von Versicherung zur Prävention?
3. Welche Mechanismen bietet die Natur zur Vorbeugung und Bewältigung von Risiken?
4. Wie können die „Versicherungsfunktionen in der Natur“ institutionell berücksichtigt werden?

5.2 Input von Prof. Dr. Walter Karten

Zur Versicherbarkeit bei Unsicherheit. Einige Thesen zu Grundfragen

1. Ebenso wie es keinen allgemeingültigen, präzise abgrenzenden Begriff der Versicherung geben kann, gibt es **keine allgemeine Regel** zur klaren Grenzziehung der Versicherbarkeit. Gäbe es eine gültige Definition der Versicherung, wäre genau das versicherbar, was unter den Begriff fällt, anderes nicht.
2. Versicherbarkeit ist kein objektiv (theoretisch) definierbarer Tatbestand sondern ein **subjektiv** bestimmtes, **graduelles Entscheidungsproblem**. Über Versicherbarkeit kann nicht am grünen Tisch ohne Versicherer entschieden werden.
3. Versicherbarkeit ist gegeben, **soweit ein Versicherungsprodukt konstruiert werden kann**, das für ein Ausgangsrisiko oder eine Teilmenge daraus eine Deckung zu einem

beiderseits akzeptierten Preis ermöglicht – wenn also die **Preisobergrenze** des Versicherungsnachfragers nicht kleiner ist als die **Preisuntergrenze** des Versicherers.

4. Die Versicherungsentscheidung des Versicherers wird bestimmt durch

- seine unternehmerischen **Ziele**,
- seinen Grad der **Risikoaversion**,
- seine finanzielle **Kapazität** und
- sein versicherungstechnisches **Risikomanagement** - insbesondere **Rückversicherung**.

5. Die Grenzen der Versicherbarkeit sind **fließend** - aber auch **dehnbar**. Sie sind insbesondere abhängig von der Gesamtkapazität des Weltmarktes und den Schadenerfahrungen; z.B. reagieren Versicherer auf unübersehbare Haftpflichtfälle und expansive Rechtsprechung nach der Asbest-Katastrophe verständlicherweise als „gebrannte Kinder“.

6. Die Erkenntnis, dass Versicherbarkeit letztlich eine Frage von Produkt und Preis ist, hilft nicht sehr weit; es ist zu fragen, welche **Eigenschaften der Risiken** entscheidungsrelevant sind: .

- **Zufälligkeit (moral hazard, adverse selection)**,
- **Eindeutigkeit**,
- **Schätzbarkeit**,
- **Unabhängigkeit**,
- **Größe**

7. Je weniger der stochastische Prozess eines Risikos diese Bedingungen erfüllt, umso geringer ist die Zeichnungsbereitschaft/-fähigkeit der Versicherer.

8. Eine uneingeschränkte **Versicherung ex ante unbekannter Risiken ist unmöglich**; daher kommt es auf eine geeignete Gestaltung des Produktes Versicherungsschutz an, um eine partielle Deckung zu ermöglichen.

9. Die Probleme der Risikokompensation durch spezielle Kapitalmarktinstrumente des **Alternativen Risikotransfers(ATR) (z.B. securitization)** sind prinzipiell die gleichen wie die der Versicherbarkeit. Allerdings sind die derzeitigen ATR-Instrumente sehr kurzfristig angelegt und daher weniger geeignet; hinreichend langfristiger ATR ist mir schwer vorstellbar.

10. Versicherung ist ein **Wenn-dann-Produkt**. Produktgestaltung ist demgemäß die vertragliche Festlegung der

- (I) **Versicherungsfälle/Trigger** (Leistung auslösende Ereignisse/Tatbestände) nach versicherten (1) Gefahren und (2) Konsequenzen, (3) sachlichem Bezug, (4) Ort und (5) Zeit sowie der dann fälligen
- (II) **Versicherungsleistungen** (Bewertung).

11. **Alle Punkte** sind in Grenzfällen für die Versicherbarkeit nachhaltiger Risiken relevant - insbesondere, die Methode der gesetzlichen oder - eventuell davon abweichend - versicherungsvertraglichen Bewertung von Schäden. Sie sind **in jedem Einzelfall** unterschiedlicher Risiken entsprechend der nachfolgenden Kriterien auf die Versicherbarkeit hin **zu prüfen und ggf. einzuschränken**.

12. **Zufälligkeit** bedeutet, dass Versicherungsfall und Versicherungsleistung **unbeeinflusst von** am Vertrag **interessierten Personen** eintreten, d.h. es soll möglichst keine spieltheoretischen Einflüsse geben. Dies ist praktisch nicht vollständig zu erreichen, da von der Versicherung stets Anreize zur Sorgfaltsminderung ausgehen.

13. **Eindeutigkeit** verlangt, dass die Bedingungen von Versicherungsfall und Versicherungsleistung **intersubjektiv** mit identischem Ergebnis **überprüfbar** sind. Dies ist letztlich eine Frage der juristisch einwandfreien Formulierung der Vertragsbedingungen. Tatsächliche Rechtsstreitigkeiten belegen, wie unvollkommen dies gelingt.

Ein Versicherbarkeitsproblem erwächst daraus, wenn die Gefahr besteht, dass der im Vertrag gewollte und gemeinte Deckungsumfang vor Gericht ausgedehnt wird (z.B. WTC).

14. Bei der **Schätzbarkeit** geht es um den **Grad der Information** über das zu versichernde Risiko zur Quantifizierung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Schäden. Einerseits sind auch Risiken tatsächlich versichert, über die nahezu ohne konkrete Information nur subjektive Wahrscheinlichkeiten gebildet werden. Zum andern ist mangelnde Schätzbarkeit das Hauptargument der Versicherer, wenn eine Deckung grundsätzlich abgelehnt wird, wobei die tatsächlichen Gründe sich regelmäßig unter den anderen Kriterien finden lassen. Daher habe ich dies gern als „ehrwürdiges Missverständnis“ persifliert. Doch ernsthaft unterstreicht dieser Aspekt die **Subjektivität der Versicherungsentscheidung, die bei großer Unsicherheit und Unbehagen über ein Risiko und seine möglicherweise nicht absehbaren Änderungen vor der Versicherung zurückschrecken lässt**. Die Prämie zur Kompensation dieses sog. *Diagnoserisikos* kann von prohibitiver Höhe sein.

15. **Unabhängigkeit** und **Größe** sind eine Frage der Kapazität des Welt-Rückversicherungsmarktes. Diese ist endlich und schwankend. Daher können für einen Versicherungsfall bzw. eine Serie voneinander abhängiger Ereignisse **nur begrenzte Deckungssummen** angeboten werden. *Besonders gravierende Verletzungen des Erfordernisses Unabhängigkeit sind Risikoänderungen, die ganze Kollektive treffen können.*

16. **Risiken in fernerer Zukunft** sind versicherbar, wenn sie auch bei Vertragsschluss erkennbar in späteren Perioden die obigen Kriterien erfüllen. **Nur wenn die Erwartungswerte** des Risikos in stabiler Weise **steigen** – z.B. Sterblichkeit und Kopfschäden in der Krankenversicherung - kommt spezielle Vorsorge durch langfristige Vorausprämie mit Kapitalansammlung in Frage.

Fazit:

Da jedes versicherbare Risiko auch eine **Gewinnchance** bedeutet, wird der Versicherungsmarkt bei funktionsfähigem Wettbewerb an die Grenze des Versicherbaren gehen. Nur wenn aus – stets besonders zu rechtfertigenden – politischen Gründen darüber hinaus Versicherungen gefordert werden, sind **staatliche (Teil-)Deckungen** oder **Rückversicherung** gegen möglichst risikogerechte Prämien geboten.

5.3 Input von Dr. Michael Huber

Ich untersuche in meiner Arbeit die institutionellen Bedingungen von Versicherungen, insbesondere im Bereich der Naturkatastrophen. Ich habe dazu drei Thesen:

1. Versicherungen sind bei Naturkatastrophen nur wirksam, wenn der Staat eingreift.
2. Es ist nicht sinnvoll, die Verantwortung auf das Individuum zu übertragen.
3. Versicherungen generieren neue Unsicherheiten.

Versicherungen für Naturkatastrophen werden i.A. nur gekauft, wenn der Staat eingreift, da man meint, dass die privaten Versicherer sonst ein unkalkulierbares Risiko eingehen. Häufig ergibt sich eine geringe Marktdichte. Das hat zum einem mit *adverse selection* zu tun; die zu einer Kostenüberlastung bei den Versicherern führt. Zum anderen hat es mit den veränderten Schadenstrends zu tun. Schätzungen für Kosten von Hurricanes in Florida wurden 1990 auf maximal 1 Mrd. \$ geschätzt, mittlerweile werden die maximalen Kosten auf 100 Mrd. \$ geschätzt. Die Rolle des Staates ist sozio-kulturell beeinflusst. Ich habe untersucht, wie Länder mit Überschwemmungen umgehen. Wie zu erwarten war, gibt es bei verschiedenen Ländern unterschiedliche Reaktionen. In den Niederlanden z.B. ist es verboten, solche Versicherungen zu zeichnen, in England stellt dies aber den Regelfall dar. Es bleibt also festzuhalten, dass es eine sozio-kulturelle Ebene für Versicherungen gibt. In den Niederlanden wird dieses Risiko vielleicht als übergeordnete Verantwortung der Gesellschaft bzw. des Staates angesehen. Hier stehen sich die Ansichten „kollektives Problem“ versus „individuelles Problem“ gegenüber. In England lässt sich in letzter Zeit eine Veränderung bezüglich der Versicherbarkeit von Häusern erkennen, was sowohl den Staat, aber auch die Versicherungen unter Druck setzt, da die meisten Häuser nicht mehr versicherbar sind. Ein anderer Punkt ist die sachliche Angemessenheit: Warum und wie sollte die Versicherung in die Aktionen des Versicherten eingreifen? Ein Ansatz ist hier das Verständnis des Versicherers als regulative Instanz, um den Problemen vorzugreifen. Es stellt sich die Frage: Wodurch wird die Versicherung definiert? Wie wird die Regulationsfunktion ausgeführt? Wie werden dadurch bedingte Konflikte ausgetragen? Wie wirkt die Versicherung auf die staatliche Prävention? Der Staat investiert nicht nur direkt sondern auch indirekt in den

Schutz vor Naturkatastrophen. Versicherungen können daher nie eine komplette Strategie im Katastrophenschutz darstellen. Eine solche kann nur aus Verhandlungen mit dem Staat hervorgehen. Als letzten Punkt möchte ich hervorheben, dass, wenn man ein solches zweigliedriges System baut, man die jeweiligen Entwicklungen in den privaten und öffentlichen Sektoren berücksichtigen und sich auch ggf. institutionell anpassen muss.

Diskussion

Herr Schwarze: Welchen Beitrag können die Konzepte der Versicherungen zur Lösung von Problemen der Nachhaltigkeit leisten?

Herr Karten: Ich widerspreche der These, dass es Versicherungen von Naturkatastrophen nur mit dem Staat gibt. Wichtig ist, dass Versicherungen die individuellen Risiken bepreisen. Und warum sollte es bei Überschwemmungen nicht eine risikogerechte Versicherung geben? Warum sollte man hier umverteilen? Bei einer solchen Pflichtversicherung treten *moral hazard* Probleme auf. In Holland ist die allgemeine Bedrohung größer. Aber warum sollte der Münchner die Überflutung in Köln mitbezahlen? Mein Anliegen ist es, bei solchen Versicherungen mehr zu differenzieren.

Herr Lehmann-Waffenschmidt: In Dresden hatten wir den Fall gehabt. Es war offensichtlich zuviel öffentliches Geld da. Mich interessiert, wie es in der Praxis ist, wenn ein Versicherer zu weit geht, so dass der (vermeintliche) „Gewinner des Versicherungsvertrags“ wirtschaftlich verliert.

Herr Karten: Es gibt Inkonsistenzen. Sie können den Kernkraftwerksbetrieb mit 1 Mrd. € versichern, aber nicht die private Haftpflicht. Und es gibt langfristige Zyklen. Die Rückversicherer sanieren sich gegenwärtig nach schweren Jahren durch höhere Prämien. Diese Zyklen kann man vertragstheoretisch nicht mehr erklären.

Herr Luhmann: Wie können Versicherungsverträge einen Beitrag zur Prävention leisten? Naturkatastrophen sind da ein ganz schlechtes Beispiel. Versicherungen sollten so gestaltet sein, dass die Möglichkeiten des Einzelnen zum Selbstschutz von der Versicherung ausgeschlossen werden und nur der nicht kontrollierbare Rest versichert ist.

Herr Wagner: Ich habe Herrn Huber so verstanden, dass der Staat sich bei wichtigen Sachen nicht heraushalten kann. Es kann nicht sein, dass der Sozialstaat sagt, er würde nicht eingreifen, um den Individuen Anreize zur Prävention zu geben. Man sollte die tatsächliche Versicherung von Katastrophen nicht mit den Idealen des Versicherungsmarkts vergleichen, sondern von den sozialpolitisch bedingten Inkonsistenzen ausgehen und mit den staatlichen Eingriffen pragmatisch umgehen.

Herr Karten: Die Möglichkeiten des Staates sind unerschöpflich. Beim 11. September endete es in Subventionen für die amerikanische Luftfahrt. So wenig Staat wie möglich ist mein Fazit.

Herr Petersen: Zum Zusammenhang zwischen Versicherung und Nachhaltigkeit möchte ich folgendes sagen: Versicherungen ermöglichen riskanteres Verhalten. Viele Risiken haben wir selbst geschaffen. Was kann eine Versicherung leisten? Sie kann Geschehnisse nicht ungeschehen machen, sondern nur monetären Ausgleich leisten. Man könnte über eine Versicherungspflicht aus regulatorischer Sicht nachdenken. Die Versicherung gibt ein politisches Signal. Wenn AKWs nicht versicherbar sind, dann sollte man vielleicht auf AKWs verzichten.

Herr Heinemann: Ein wichtiges Problem ist der regulative Wettbewerb. Staatliche Regulation und Versicherungsregulation treten häufig in Konkurrenz. Inkonsistenzen sind da möglich.

Herr Karten: Ohne Versicherung sind die Präventionsanreize natürlich höher. Fehlanreize tauchen aber nicht auf, wenn eine risikogerechte Prämie verlangt wird. Allerdings ist das nur partiell möglich, denn hier herrscht meistens asymmetrische Information. Die Haftung hat einen Präventions- und einen Steuerungseffekt. Beim Umwelthaftungsgesetz ist mit der Haftpflicht sehr sparsam umgegangen worden.

5.4 Input von Dr. Stefan Baumgärtner

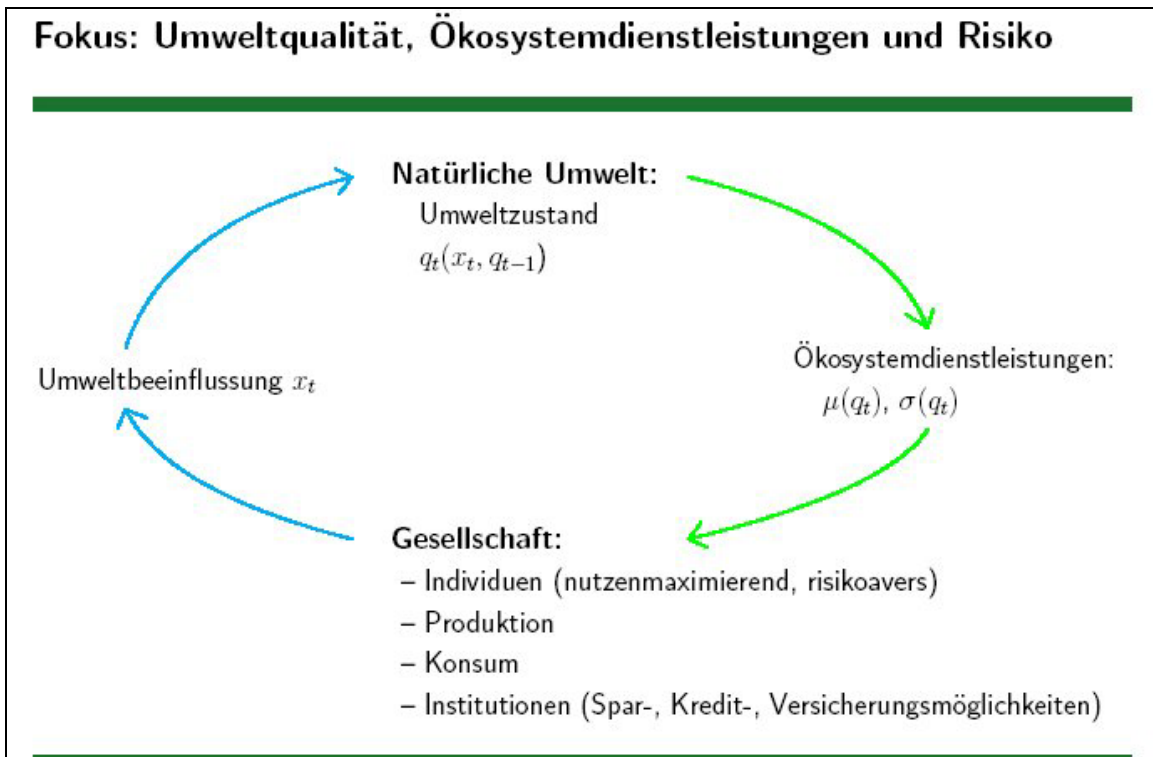
Ökosystemdienstleistungen, Umweltschutz und Versicherung

Den thematischen Kontext bildet der Zusammenhang von Nachhaltigkeit und Versicherung. Versicherung wird hier in einem weiteren Sinn als in der Ökonomik sonst üblich verstanden. Betrachtet wird nicht nur die institutionelle Seite, sondern auch die natürliche Umwelt im Sinne der Pufferfunktion von Ökosystemen (Homöostase).

Versicherung

Die Idee der Versicherung entspringt allgemein einem Bedürfnis nach Sicherheit in einer Welt von Unsicherheit. Eine Versicherung setzt an bestimmten „Zuständen der Welt“ an. Sie bringt Planbarkeit und Sicherheit. Sie lässt sich allgemein als „Mechanismus zur teilweisen oder vollständigen Angleichung individuellen oder gesellschaftlichen Vermögens zwischen verschiedenen Zuständen der Welt“ definieren. Mit diesem Begriff verbinden sich folgende Probleme: (i) Soll Vermögen, als etwas Heterogenes, konstant gehalten werden („Angleichung“), besteht die Frage, ob die Einzelvermögensgegenstände oder das Aggregat die Bezugsgröße für die Angleichung bilden sollen. Die Aggregation der Einzelvermögensgegenstände setzt deren Kommensurabilität (Vergleichbarkeit) voraus. (ii) Was sind die relevanten Zustände der Welt? (iii) Wie wäre angesichts von Heterogenität Gleichheit oder Ungleichheit des Vermögens in verschiedenen Zuständen der Welt zu messen?

Die kommerzielle Versicherung erscheint als Spezialfall des allgemeinen Versicherungsbegriffs. Sie stellt einen privatrechtlichen Vertrag zwischen Versicherungsunternehmen und Versicherungsnehmer dar, der sich durch drei Eigenschaften auszeichnet: (i) Der Schadensfall muss bekannt sein, (ii) die Versicherungsleistung erfolgt monetär, (iii) die Versicherungsprämie ist monetär.



Fokus: Umweltqualität, Ökosystemdienstleistungen und Risiko

Betrachtet werden nun die Zusammenhänge von ‚natürlicher Umwelt‘ und ‚Gesellschaft‘ und besonders die Fragen, wo Risiken herkommen und welche Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Mensch bzw. Vermögensgegenständen allgemein bestehen. Risiken, die ‚aus der Natur kommen‘, sind teilweise natürlich, teilweise durch den Menschen beeinflusst. Die Natur bietet der Ökonomie bzw. Gesellschaft Ökosystemdienstleistungen, die in gewisser Weise stochastisch auftreten. Hierdurch wird ein versicherungsrelevantes Risiko konstituiert. Eine Versicherungsfunktion könnte hier in der Glättung von Umwelteinwirkungen, wie Niederschlag, bestehen. Der Mensch nimmt u.a. durch seine wirtschaftliche Aktivität Einfluss auf die Umwelt(qualität), häufig durch Kuppelproduktion, d.h. als unbeabsichtigte Nebenfolge ökonomischer Produktion. Bedeutende Beispiele sind der anthropogene Klimawandel mit der wahrscheinlichen Zunahme von Extremwetterereignissen sowie der Verlust an Biodiversität. Eine hohe Biodiversität bedeutet im Allgemeinen eine Glättung möglicher Schäden. Die gegebene einfache Darstellung deckt viele wichtige Fälle ab. Besondere Probleme für Fragen der Versicherung ergeben sich aus den Tatsachen, dass der Umweltzustand

Bestandscharakter hat, d.h. in seiner Dynamik über die Zeit gesehen werden muss, und ein öffentliches Gut darstellt, was für Versicherungsgegenstände sonst untypisch ist.

Hypothesen zum Verhältnis von kommerzieller Versicherung und Realversicherung

(1) „Die Möglichkeit der kommerziellen Versicherung gegen von Menschen beeinflusste natürliche Risiken fördert die Degradierung der natürlichen Umwelt.“ D.h. kommerzielle Versicherung könnte Prävention verdrängen.

(2) „Naturschutzmaßnahmen dienen als (Real-)Versicherung gegen solche Risiken.“

In diesem Sinne hat auch intakte Natur einen ‚Versicherungswert‘, was als Argument für Naturschutz gesehen werden kann. Eine Realversicherung unterscheidet sich jedoch von einer traditionellen kommerziellen Versicherung insbesondere durch die nur begrenzte Möglichkeit der Risikoallokation (Teilversicherung).

(3) Kommerzielle Versicherung und Realversicherung (in Form von Naturschutz) können als Substitute wahrgenommen werden. Dabei muss ihr Preisverhältnis nicht unbedingt marktlich sein, sondern kann sich auch auf Schattenpreise beziehen.

Nachsatz

Im Hinblick auf die Nachhaltigkeitsproblematik greift die Versicherungsökonomie bisher in zwei Hinsichten zu kurz:

- (i) Bei der Versicherungsentscheidung handelt es sich in diesem Zusammenhang nicht nur um eine statische Entscheidung unter Unsicherheit. Vielmehr ist die Problematik intertemporal. Umweltqualität hat Bestandscharakter. Ökonomisch ist es aber eher ein Investitionsproblem.
- (ii) Die Rücksicht auf Umweltqualität bzw. die Realversicherung konstituieren ein Öffentliches-Gut-Problem, mit dem sich aber *private* Risiken verbinden.

Diskussion

Herr Erber: Risiko lässt sich nicht nur durch ‚Natur‘, sondern auch durch technische Maßnahmen minimieren, was im Vortrag unerwähnt blieb. Außerdem ist der Umgang mit Risiko als Entscheidungsproblem zu betrachten.

Herr Baumgärtner: Stimmt.

Herr Luhmann (direkt): Katastrophen sind immer von Menschen gemacht.

Herr Baumgärtner: Der Katastrophenbegriff wurde auf Grund seiner Schwierigkeiten bewusst herausgelassen. Die Begriffe „Risiko“ bzw. „Unsicherheit“ sind allgemeiner und schließen insbesondere „Katastrophen“ereignisse mit ein.

Herr Blazejczack: Der Behauptung, dass Extremschäden bisher kaum berücksichtigt worden seien, ist zu widersprechen. In der Klimaschutzpolitik wird etwa auf die Vermeidung von extremen Schadenskosten durch CO₂-Minderung gezielt.

Herr Baumgärtner: Der Bestandscharakter der Umweltqualität wird bei der Versicherungsbetrachtung im Allgemeinen nicht gesehen.

Herr Schwarze: Neu ist bei Herrn Baumgärtner die Einführung der Varianzminderung durch Natur. Es geht nicht um die Schadenserwartung und das Problem der Katastrophalität. Die ‚Realversicherung‘ ist aber nicht ausschließlich ein „Problem“ für die Versicherungswirtschaft und die Gesellschaft als Ganzes. Die Substitutionsmöglichkeit durch Ökosystemdienstleistungen stellt als neue Alternative doch eher eine Chance dar.

Herr Liesegang: Dass Versicherung zur Verdrängung von Prävention führt, ist eine Hypothese. Versicherer verfügen über ein großes Wissen über Gefahren und geben dieses Wissen über mögliche Präventionsmaßnahmen an Individuen weiter (lebenspraktisches Element).

Herr Baumgärtner: Die individuelle und die gesellschaftliche Ebene sind zu unterscheiden. Das Individuum schützt sich lieber direkt. Gesellschaftlich findet jedoch Risiko-Pooling statt. Durch die Versicherung besteht in der Gesellschaft als Ganzes ein Anreiz zum Eingehen von Risiken, die größer sind, als sie individuell eingegangen würden (z.B. Schifffahrt, H.W. Sinn).

Herr Renn: Apropos Anreize von Versicherungen: Je nach Vertragsgestaltung kann auch Komplementarität zwischen Versicherung und Prävention geschaffen werden (wie Liesegang).

Herr Baumgärtner: Das Problem ist in diesem Zusammenhang der Öffentliche-Gut-Charakter der natürlichen Umwelt – der individuelle Einfluss beeinflusst die Umweltqualität, ohne direkte Rückwirkung auf den Einzelnen zu haben.

Herr Küster: Ich habe Einwände zu den ökologischen Annahmen im Modell von Herrn Baumgärtner: Der „Zustand der Welt“ existiert nicht, der Begriff „intaktes Ökosysteme“ ist unklar und warum „Naturschutz“ betrieben wird, ist nicht genau begründbar. Wird das noch diskutiert?

Herr Baumgärtner: Die Überlegungen werden in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Ökologen entwickelt. Die Darstellung hier aus wirtschaftswissenschaftlicher Perspektive war „brutal verkürzt“.

Herr Erber: Versicherungsmärkte müssen nicht grundsätzlich ineffizient sein, sie können auch effizient sein. Es sollte an den Effizienzproblemen der Versicherungsmärkte angesetzt werden (etwa Bekämpfung von *moral hazard*, *free riding*).

Herr Baumgärtner: Es wurde nicht angenommen, dass Versicherungen grundsätzlich ineffizient seien. Die Realversicherung stellt in der Tat eine neue Option dar. Ist die kommerzielle Versicherung billiger, ist eine schlechtere Umweltqualität Pareto-optimal. Die Problematik der Nachhaltigkeit bzw. Umwelt sollte aber zunächst getrennt von den Effizienzproblemen auf Versicherungsmärkten betrachtet werden.

Herr Heinemann (direkt): Wenn Nachhaltigkeit ein wichtiges Ziel darstellt, müsste es in der Wohlfahrtsfunktion stehen.

Herr Baumgärtner: Nachhaltigkeit und Pareto-Kriterium beißen sich unter Umständen (s.o.).

Herr Petersen: Kommerzielle Versicherung und Realversicherung stellen keine vollständigen Substitute dar: ‚Wenn der letzte Baum gefällt ist, wird man merken, dass Geld nicht essbar ist‘. Es existiert eine Substituierbarkeitsgrenze bei der Realversicherung und damit ein Nachhaltigkeitsdesiderat.

Herr Baumgärtner: Die Substituierbarkeit wurde nur für ökonomische Entscheider als *homines oeconomici* modelliert.

6. Session III: Lernen bei Langfristproblemen

6.1 Leitfragen zu Session III

Fragen zur Session III: *Lernen bei Langfristproblemen*

1. Welche Rolle spielt Lernen beim Umgang mit Langfristproblemen?
2. Wie können unterschiedliche Formen des Lernens in ökologischen, ökonomischen und sozialen Zusammenhängen systematisiert und behandelt werden?
3. Wie funktioniert gesellschaftliches Lernen im Gegensatz zu individuellem Lernen?
4. Wie lässt sich Lernen adäquat modellieren?

6.2 Input von Prof. Dr. Maik Heinemann

Es geht um Schlüsse auf Langfristprobleme im Nachhaltigkeitskontext aus Sicht der Wirtschaftstheorie, insbesondere der Theorie rationaler Erwartungen.

Lernen bei Langfristproblemen

Lernen wird in unterschiedlichen Bereichen verschieden gefasst. Folgende „vage“ Begriffbestimmungen finden sich etwa in der Entwicklungspsychologie: „Lernen umfasst alle Verhaltensänderungen, die aufgrund von Erfahrungen zustande kommen“ (Lefrancois 1994), der Biologie: „Lernen ist die Leistungssteigerung eines Systems durch Wissen, das durch Erfahrungen in einer bestimmten Umgebung, in der das System agiert, generiert wurde“ (Hüllermeiner 2001), oder der Informatik: „Unter dem Begriff Lernen fasst man in der Ethologie alle Prozesse, die zu einer individuellen Anpassung des Verhaltens an die jeweiligen Umweltbedingungen führen.“ (Immelmann 1983). Bei diesen Definitionen erscheint der tatsächliche Vorgang des Lernens als nur am Rande wichtig. Lernen ist als Prozess in Zeit aufzufassen, der mit Verhaltensänderungen einhergeht.

Im Hinblick auf ökonomische Zusammenhänge ist das bewusste Lernen (eines rationalen Akteurs) zu betrachten. Es präsentiert sich im Kontext ökonomischer Entscheidungen bei Unsicherheit. Zur Formalisierung wird die Erwartungsnutzentheorie verwandt. Unterschieden wird zwischen exogener und endogener Unsicherheit. Exogene Unsicherheit geht etwa von der „Natur“ als Gegenspieler und Akteur, der Parameterunsicherheit erzeugt, aus. Bei endogener Unsicherheit sind die Entscheidungen anderer Wirtschaftssubjekte wichtig für das eigene Handeln (z.B. Spieltheorie). Entscheidend ist damit das Hineinversetzen in die anderen sowie die Prognosen über die anderen, deren Prognosen über die anderen etc. Der Ansatz rekurriert auf die Rationalität der Akteure. Dieser ‚klassische‘ Ansatz soll hier behandelt werden. Fokus ist das Lernen bei Langfristproblemen. Die Frage nach der normativen Verwendbarkeit ökonomischer Lerntheorie soll dabei im Vordergrund stehen.

Einige Fakten, Thesen und Fragen

Im Ansatz des bayesianischen (oder rationalen) Lernens ist Lernen gleichbedeutend mit Informationserwerb und Informationsnutzung (Blume/Easley 1993, 1995). Es ist ‚erfolgreich‘, wenn zunächst unbekannte Parameter gelernt werden. Dies funktioniert in Settings, in denen die A-priori-Wahrscheinlichkeiten und der Hypothesenraum (Spezifikation) gegeben sind. Bekannte Einwände sind, dass Unbekanntes in diesem Rahmen nicht lernbar ist, es kein tatsächliches Unwissen gibt und nichts Neues hinzukommt.

Die Beschäftigung mit diesem Ansatz erscheint nichtsdestotrotz wichtig, weil einige Aspekte klar hervortreten. (i) Lernen kann aktiv geschehen; eigene Aktionen können den Informationsgehalt von Beobachtungen beeinflussen. (ii) Der Zeithorizont erscheint als relevant; ein bewusstes Nicht-Wissen-Wollen kann auftreten. (iii) Es besteht ein Bezug zum Konzept der Biodiversität: Inwiefern korrelieren Diversitätsgrad und Informationsgehalt?

Dabei kann allerdings das Problem der Selbstreferentialität auftreten, nämlich dann, wenn während des Lernprozesses erfolgende Entscheidungen den datengenerierenden Prozess, also den Lerngegenstand selbst, und nicht nur die Daten („forecast feedback“) beeinflussen. In solchen selbstreferentiellen Systemen ist Konvergenz nicht mehr

gesichert. Auch hier existieren zwar robuste Lernalgorithmen, diese sind aber weniger effizient. Strukturbrüche oder exogene Schocks können zu einer sinkenden Lernrate führen, etwa bei KQ-Schätzung als Lernalgorithmus. Bei Langfristproblemen sollte hingegen eine konstante Lernrate angestrebt werden. Problematisch ist Selbstreferentialität insbesondere bei der Politikberatung, z.B. Phillipskurve. Direkt wird dies in der Geldpolitik diskutiert im Hinblick auf die Frage, wie diese unter Berücksichtigung lernender Individuen zu gestalten ist. Als theoretische Frage stellt sich hierbei konkret: Welche Politikregeln führen dazu, dass die resultierenden Gleichgewichte optimal und zudem erlernbar bzw. determiniert sind?

Bei sozioökonomischen Systemen sind besonders endogene Unsicherheit, der Einfluss von Heterogenität auf Lernprozesse sowie die Effizienz gesellschaftlicher Lernprozesse wichtig. Heterogenität bezieht sich dabei sowohl auf Informationen als auch auf Lernverfahren. Die Heterogenität von Informationen wird besonders bei evolutorischen Lernalgorithmen berücksichtigt. Endogene Unsicherheit ist besonders, wo es um die Koordination von Verhaltensweisen und Effizienz geht, wichtig im Hinblick auf Prognosemöglichkeiten, z.B. bei der Begründung von Nash-Gleichgewichten.

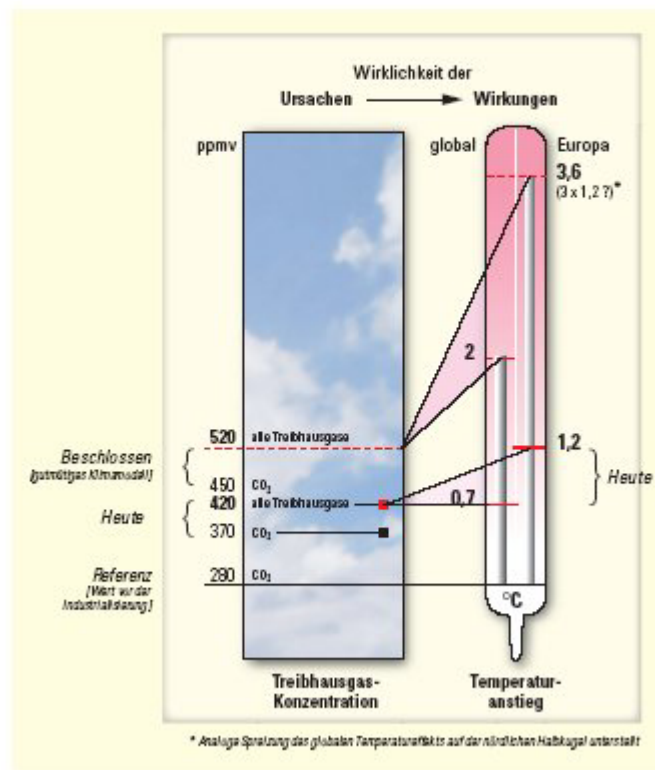
Relevanz von Lernen i.d.S. ist im Nachhaltigkeitskontext in besonderem Maß gegeben, nämlich dann, wenn Nachhaltigkeitspolitik auch zur Koordination einzelwirtschaftlicher Aktivitäten auf nachhaltige Lösungen dienen soll. Zu fragen ist dabei besonders nach dem institutionellen Rahmen: Wie muss dieser gestrickt sein, damit einzelwirtschaftliches Verhalten gesamtwirtschaftlich koordiniert zu Nachhaltigkeit führt? Als theoretisches Problem stellt sich dabei die lerntheoretische Begründung der von Ökonomen verwandten Gleichgewichtskonzepte.

6.3 Input von Dr. Jochen Luhmann

Der Zufriedenheit mit der Leistungsfähigkeit der ökonomischen Theorie im Hinblick auf das Grundthema des Workshops steht das Empfinden eines Mangels gegenüber. Die ökonomische Theoriebildung scheint mir zuwenig in die der Staatswissenschaften insgesamt eingebunden zu sein. Vor diesem Hintergrund gilt mein Rat: Mit den

Möglichkeiten und Grenzen der ökonomischen Theorie, ihren Schnittstellen zu anderen ‚Reichen‘, die insgesamt ‚das Soziale‘ oder ‚den Staat‘ ausmachen, sollte selbstbewusst(er) umgegangen werden. *Eine* Implikation bei Umweltproblemen: Ihre *Wahrnehmung* ist ein sozialer Akt. Mehr noch: Ihr ‚framing‘, ich übersetze das mit ‚Wahrgebung‘, wird seitens der (Natur-)Wissenschaften geleistet, die Kriterien ‚geeigneten‘ framings aber haben die Sozialwissenschaften zu liefern. Die Bedeutung der Problem-‚Darstellung‘ als Akt der (politikberatenden) Sozialwissenschaften sollte deshalb stärker berücksichtigt werden. Das ‚Selbst-Bewusstsein‘, die Selbstreflexion der Wissenschaft allgemein und insbesondere der jeweiligen Fachwissenschaft stellt somit eine besondere Bedingung für die Lösung ‚des‘ Umweltproblems dar. Es ist in Erkenntnis dieser Aufgabe, dass die Agenda 21 nicht etwa nur die allgemeine Forderung enthält, ‚die‘ gesellschaftlichen Sektoren sollten sich so adjustieren, dass sie den Umweltproblemen und ihrer Lösung gewachsen sind – diese Forderung richtet sich vielmehr insbesondere auch an die Wissenschaften, ohne dort aber bisher akzeptiert zu sein. Mein Eindruck ist: Die Wissenschaft ist mit ihrer ‚Aufstellung‘ ganz zufrieden, sie verkennt bislang, dass das Umweltproblem, insbesondere in seiner Zuspitzung als sustainability-Problem, eine Herausforderung ihrer Aufstellung darstellt.

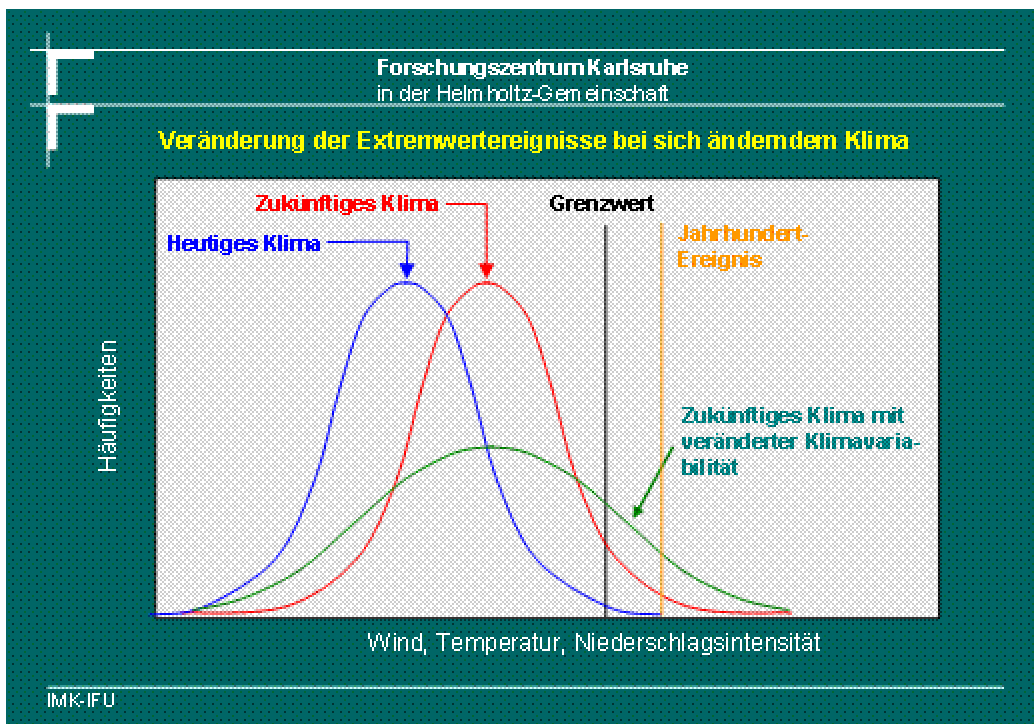
Die Wirkung des Beschlossenen (Art. 2 FCCC) Der Klimawandel, den wir mindestens zu erwarten haben



Beispiel 1: Die Wirkung des Beschlossenen (Art. 2 FCCC)

Die selbst erstellte Grafik (siehe oben) bezieht sich auf den Adaptionsaspekt (nicht den Mitigationsaspekt) der Klimapolitik und versucht, die diesbezüglich bestehende (bzw. eben aktiv zu kommunizierende) Herausforderung konzentriert, also den Zeitbudgets der Empfänger angepasst, darzustellen. Der heute offenbarte Temperaturanstieg (differenziert nach global/in Europa) beträgt + 0,7 K im Erdmittel, der bereits ‚realisierte‘, d.h. als Ursache in Form von vorhandenen Treibhausgaskonzentrationen gesetzt, aber wegen der Trägheit des Systems erst später erscheinende Temperaturanstieg beträgt + 1,5 K (nicht ausgewiesen). Die gesetzten Ursachen werden den Werten vor der Industrialisierung gegenüber gestellt. Der mindestens zu erwartende Temperaturanstieg („Wirkung“) ist der Anstieg ‚im Gleichgewicht‘, der dem nicht mehr zu unterschreitenden Niveau der Erhöhung der Treibhausgaskonzentrationen entspricht – die abgebildete Wirkung (= zukünftige Wirklichkeit) entspricht der Wirklichkeit der Physik der Modelle. Bei der

Bestimmung der ‚Mindestursache‘ ist nicht mehr allein auf das in der Natur bereits Realisierte, das Faktische, abzustellen, sondern auch auf die Mindestbremswege der menschlichen Gesellschaft Rücksicht zu nehmen. Der Mindestanstieg der Treibhausgaskonzentrationen liegt in der Größenordnung dessen, was im Gleichgewicht zu einem Anstieg der Erdmitteltemperatur um 2 K führt. Dieses ist zugleich ein gut begründeter Wert zur Auslegung von Art. 2 Klimarahmenkonvention (FCCC) als einem maximalen Anstiegswert der Erdmitteltemperatur. Die korrespondierende Konzentration beträgt 520 ppmv CO₂-Äquivalent. Dies definiert eine Untergrenze des klimatischen Wandels. Gesellschaftlich wird es unmöglich sein, unter 520 ppmv zu bleiben – das ist gleichsam ‚beschlossene Sache‘. Ein Anstieg auf 520 ppmv heißt, dass die mittlere Temperatur um 2° K global steigt. Wegen der Land/See-Spreizung bedeutet dies für Europa einen Anstieg um 3,6° C über den vorindustriellen Wert. Die ‚Nichtlinearität‘ in der Darstellung auf dem Thermometer rechts soll sagen: Mit einer ‚Verdoppelung‘ der historisch vorfindlichen Schadenserfahrung ist in etwa noch zu rechnen – im Minimum! Die Grafik enthält im übrigen keine Zeitachse, weil mit expliziter Darstellung der Kalenderzeit eine Genauigkeit angetönt würde, die gleichsam *zu genau* und damit unreal wäre.



Beispiel 2: Veränderung der Extremwertereignisse bei sich änderndem Klima

Die zweite (ebenfalls selbst erstellte, s.o.) Grafik zeigt die Veränderung der zu erwartenden Häufigkeit von Extremereignissen bei sich wandelndem Klima. Sie wurde im Zusammenhang mit einer Stellungnahme zum Entwurf eines Hochwasserschutzgesetzes der Bundesregierung ausgearbeitet. Der Grenzwert, der darüber entscheidet, bis zu welchem Niveau von erwarteten Ereignissen Schutzmaßnahmen getroffen bzw. ausgelegt werden sollen, wird über ein Kriterium festgelegt, nämlich das x-hundertjährige Hochwasser, gewöhnlich das *ein*hundertjährige Hochwasser. Der Grenzwert-Bestimmung liegt eine historisch-retrospektive Betrachtung zu Grunde: Orientierung erfolgt an Hand von Erfahrungen aus der Vergangenheit. Dabei wird die Konstanz der Grundgesamtheit in Vergangenheit und Zukunft unterstellt. Der anthropogene Klimawandel macht diese Unterstellung unrealistisch. Notwendig wäre deshalb ein explizit „zukunftsbezogenes Lernen“, um den oben ausgewiesenen *time lags* des Klimawandels gerecht zu werden. D.h. hier konkret: Zu beachten ist eine ‚Rechtsverschiebung der Ereignisse‘ (heftiger) und eine Veränderung ihrer Gestalt i.S. einer höheren Variabilität. Vor dem Hintergrund, dass die Fachszene das x-hundertjährige Hochwasser mangels operabler Methoden weiterhin unverändert zur Verfügung stellt, lautete der eigene an die Bundesregierung gerichtete Vorschlag vor diesem Hintergrund: Man ersetze im Gesetzentwurf das gewählte Kriterium „ein**h**undertjähriges Hochwasser“ durch „ein**h**undert**u**nd**f**ünfzigjähriges Hochwasser“, um den gewählten Schutzintentionen gerecht zu werden.

Schluss

Beim Lernen bei Langfristproblemen und insbesondere beim Zusammenspiel von individuellem und gesellschaftlichem Lernen ist etwas zu beachten, was der Physik aus der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation bekannt ist: Es kommt regelmäßig zu einer Interferenz zwischen Wissenschaftler (mit Wissensvorsprung) und (u.U. lernunwilliger) ‚Gesellschaft‘. Das Ende der klaren Trennung von Subjekt und (unbeeinflusstem) Objekt ist auch hier erreicht. Ich empfehle, dieses Charakteristikum

nicht nach klassischer Wissenschaftsvor- bzw. -aufstellung als auszumerzenden Fehler aufzufassen, sondern das Verständnis guter Wissenschaft so zu ändern, dass dies, eine solche Interferenz, notwendigerweise und direkt stattfinden darf. Die Rolle des Wissenschaftler erscheint (dann) als (gesellschaftlicher) Akteur, der (durch Interferenz) gesellschaftliches Lernen, insbesondere gesellschaftliche Problemauffassung, beeinflusst. Zu beachten ist dies besonders bei politikberatender Wissenschaft, die insbesondere ‚Beratung‘ im professionellen Sinne ist: Ihr Ziel ist nicht, direkte Vorgaben („so zu machen“) auszugeben, sondern sie tritt in eine reziproke Beziehung zwischen Berater und Beratendem, bei der der Klient mit seinen Ressourcen und seinen Aufnahmefähigkeiten mit einzubeziehen ist: Dies stellt den Filter dar, auf den die Kommunikationsform, eben solche Grafiken, die hier gezeigt werden, hin zugeschnitten ist. Dass Klienten nicht lernen wollen, kommt ebenfalls vor, damit ist der Wissenschaftler herausgefordert, in den gesellschaftlichen Konflikt zu gehen. Darstellungen bzw. Betrachtungen wie in den beiden Beispielen oben gezeigt, sind mir als Ökonom allein nicht möglich zu entwerfen. Zur Sicherung der Qualität ist immer die Abstimmung mit ‚Leuten von anderen Fakultäten‘ notwendig. Dass und in welcher Art eine solche Qualitätssicherung erfolgt ist, zeigen die erläuterten Beispiele. Wie das Wie allerdings allgemein organisiert werden kann ist offene Frage.

Eingedenk der Wirkung wissenschaftlicher Darstellungen sind Bilder, resp. Grafiken, schon im Moment ihrer Erstellung als „etwas zu Zitierendes“ zu entwerfen. Ein Bild erweist sich in aller Regel als wirkmächtiger als ein wissenschaftlicher Aufsatz. Im Umgang mit Umweltproblemen sollten absehbare „Zukunftserfahrungen“ nicht vernachlässigt werden. Zu beachten ist schließlich, dass es im Umweltkontext häufig um die Darstellung von ‚Semi-Quantitativem‘ geht, um die Darstellung von Größenordnungen von Qualität (zu unterscheiden von Begriffsdiskussion), bei der exakte Genauigkeit weder möglich noch erkenntnisfördernd ist.

Diskussion

Herr Liesegang: Behandelt wurden von den Referenten besonders zwei Punkte: Bei Herrn Heinemann ging es um Lernen durch Wissensgenerierung aus Erfahrungen,

während Herr Luhmann demgegenüber die Berücksichtigung von ‚Zukunftserfahrungen‘ betonte und die Frage, wie sich diese in die Gesellschaft bringen lässt, thematisierte.

Herr Heinemann: Ich differenziere, was das Problem beim gesellschaftlichen Lernen ist: Liegen dem Einzelnen bestimmte Informationen nicht vor (individuelles Lernproblem), oder sind bestimmte Informationen in der Gesellschaft insgesamt nicht verfügbar? Falls es sich um ein individuelles Informationsproblem handelt, sind die Preise zu beachten, welche selbst auch Träger von Information darstellen und hier anzeigen, ob Wissensaneignung lohnend erscheint. In diesem Sinne würde individuell fehlende Information deren zu hohe Kosten widerspiegeln – so das bisherige ökonomische Raisonement. Außermarktliche Prozesse des Informationsaustauschs zwischen Wirtschaftssubjekten und Lernprozessen sowie deren Bedeutung für (einzel-) wirtschaftliches Handeln werden erst seit Kurzem von Ökonomen betrachtet.

Herr Liesegang: Die BWL ist da weiter.

Herr Traeger: Wie sieht die normative Begründung des Bezugs auf bayesianisches Lernen aus? Warum wird bayesianisches Lernen als „rational“ bezeichnet?

Herr Heinemann: Bayesianisches Lernen ist nur der Ausgangspunkt der Diskussion. Es liefert viel zu Kritisierendes. Statt von „rationalem“, ist besser von bayesianischem Lernen zu sprechen. Unter normativen Aspekten ist es insofern wichtig, als es eine bestimmte Schublade liefert: Es passt für Unsicherheit bei langem Horizont ohne Auftreten von Neuheit. Es trifft allerdings nicht alles, was es an Entscheidungsproblemen gibt. Es gibt einen Optimalalgorithmus vor. Anderes lässt sich darum herum ordnen.

Herr Becker: Probleme, über die man etwas wissen will, sind nicht unabhängig von der Wissensgenerierung zu denken. Mehr Wissen bedeutet in gewisser Weise auch ein Mehr an Unwissen. Bei der langfristigen Dimension ist unter dieser Perspektive wohl nicht unbedingt mehr Wissen notwendig, sondern es besteht eher ein Integrations-, Umsetzungs-, Koordinationsproblem von Wissen.

Herr Luhmann: Wissen lässt sich nicht so quantitativ betrachten. Es geht vielmehr um das konkrete Wissenswerte – z.B.: Was ist der Konzentration eines Bildes zuzuführen?

Herr Renn: *Wer* bestimmt das Wissenswerte? Woher kommen Selektionskriterien dafür? Welches sind die Institutionen und Kommunikationsformen hierbei, welches sollen sie sein?

Herr Luhmann: Der Wissenschaftler ist nach meiner Auffassung selbst derjenige, der ein Angebot macht, indem er das Wissenswerte zunächst einmal bestimmt und es in einen Handlungskontext stellt. Gleichzeitig hat er natürlich der Partialität und Vorläufigkeit seiner (wissenschaftlichen) Aussagen gewärtig zu sein.

Herr Heinemann: Wissen (und die Generierung von Wissenswertem) stellt auch ein ökonomisches Problem dar. Es hängt davon ab, welche Ressourcen zur Verfügung stehen, welcher Nutzen, welche Folgen zu erwarten sind, wie die Diskontierung aussieht. Um weiter zu provozieren: Solche Fragen können (zunächst) im bayesianischen Rahmen formuliert und analysiert werden.

Herr Petersen: Was ist ‚Wissen‘ wert – z.B. auch unter politischer Entscheidung über Mittelvergabe? Die (faktische) Involviertheit der Wissenschaft in den gesellschaftlichen und politischen Kontext äußert sich etwa darin, dass sie in der Diskussion eine Rolle spielt. Es ist zu beachten, dass, vergleichbar etwa dem Wort eines Politikers – welches immer eine Veränderung der Welt bedeutet (kann Welt nicht nur beschreiben) –, auch Wissenschaft in ähnlicher Weise (Welt-verändernd) wirkt und damit die Rolle eines politisch-gesellschaftlichen Akteurs einnimmt.

Herr Luhmann: Folie 1 (seines Vortrags) war z.B. nicht nur sachlich-darstellend gemeint, sondern auch als Aufforderung, wobei das Primat der Politik über die Wissenschaft natürlich zu beachten bleibt.

Herr Schneider: Woher kommen (wissenschaftliche) Hypothesen? Wie erfolgt die Hypothesengewinnung? Kann Diversität als Ideengewinnungspool fungieren?

Herr Heinemann: Die ‚Wissenschaft von Kreativität‘ existiert nicht. Man weiß nicht, wie das (grundlegend) Neue generiert wird. Betrachte z.B. auch Entscheidungsbaum in Heuristiken nach Herrn Gigenzer, der ein Beispiel für einen Hypothesenraum darstellt; allerdings ist auch dieser begrenzt. In diesem Rahmen wäre aber vielleicht nach einer Lösung zu suchen.

Herr Erber: Wissenschaft in Meinungspluralität operiert im Bereich des Unwissens – betrachte Unsicherheit des Wissens in der Wissenschaft. Herr Luhmann macht in diesem Sinne vor allem „Marketing“ (für seine Meinung) unter Verwendung einer eidetischen Technik.

Herr Liesegang: Herrn Luhmann geht es um (wirkmächtige) Wissenskonzentration – ähnlich Akerlof: „The purpose of operations research is not quantification but insight“.

Herr Luhmann: Das Entscheidende ist, interdisziplinär (mit hochrangigen Fachleuten, aber auch Entscheidern) ins Gespräch zu kommen – dafür, so seine Erfahrung, ist die hier gezeigte Form, die Konzentration der Information mit dem Aufzeigen der Ursache-Wirkungs-Beziehung (Folgen), sehr hilfreich. Darauf lassen die sich (a) ein, und (b) ist darin hinreichend viel an eigenen Vorurteilen offenbart, so dass Korrektur in den Voraussetzungen, im Kontext, möglich wird.

Herr Küster: Warum wird immer mit Klimawandel argumentiert? Alle, die auf Aue leben, sind hochwassergefährdet. – Warum bleibt dies unbeachtet?

Herr Luhmann: Die angeführten Gefährdungen sind nicht alternativ gemeint. Vielmehr ist auch anderes zu berücksichtigen (*auch* Klimawandel).

7. Session IV - Veränderung als Gefahr oder Chance?

7.1 Leitfragen zu Session IV

Fragen zur Session IV: Veränderung als Gefahr oder Chance

1. Welche Bedeutung haben Beständigkeit und Veränderung für eine nachhaltige Entwicklung?
2. Inwiefern bedeuten Veränderungen (i) durch Gestaltung der Natur, (ii) im wirtschaftlichen Bereich und (iii) im Bereich des Wissens Gefahr oder Chance für eine nachhaltige Entwicklung?
3. Welche objektiven Maßstäbe zur Bewertung von Veränderung und Beständigkeit gibt es?
4. Ist die Natur eine optimale Struktur, die vor menschlichem Eingriff zu schützen ist, oder wird sie erst durch den gestaltenden Eingriff des Menschen vollendet?

7.2 Input von Prof. Dr. Ortwin Renn

Das Statement thematisiert die Bedeutung von *Beharren* und *Wandel* im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeitsdiskussion. Das Thema wird konkretisiert auf die Frage, welche Naturressourcen bewahrt werden sollten. Eine einfache (ökonomische) Antwort wäre die Nutzenabwägung, ob der gesellschaftliche Nutzen des Wandels größer ist, als der des Bewahrens. Die Zukunft ist jedoch durch die drei Aspekte (i) Gesetzmäßigkeiten, (ii) Entscheidungen und (iii) Zufälle gekennzeichnet, die eine solche einfache Antwort nicht allgemein zulassen. Erstens besteht ein Komplexitätsproblem im Bereich von (i). Hier kann Wissenschaft helfen, diesbezügliches Unwissen zu reduzieren. Zweitens sind verschiedene Unsicherheitstypen zu berücksichtigen: Variationsbreite, Modellunsicherheiten bzw. systematische Fehler, stochastische Unsicherheiten, und schließlich das Problem der Definition von Systemgrenzen. Falsche

Kausalitätszusammenhänge können so möglicherweise herangezogen werden und die relevanten Ursachen nicht erkannt werden.

Die Frage nach Beharren oder Wandel ist nicht nur eine Frage des Wissens oder Wissensmanagements. Weitere Paradigmen sind hier zusätzlich von Bedeutung. Zum einen ein *Paradigma (eine Logik) der Resilienz*, das zwei Bedingungen an Entscheidungen stellt: Kann ich unter den schlechtesten (erwarteten) Umständen (1) meine Entscheidung noch revidieren? Bzw. kann ich (2) die Entscheidungsfolgen noch revidieren?

Es kann jedoch auch der Nutzen von Folgen umstritten sein bzw. unterschiedlich bewertet werden. Hier sind Verfahren für eine kollektive Form der Bewertung zu finden. In diesem Zusammenhang ist daher ein drittes Paradigma, ein *Diskursparadigma*, von Bedeutung.

Zusammenfassend sind daher drei verschiedene Paradigmen (Logiken des Entscheidens) hinsichtlich der Antwort auf die Frage nach Bewahren oder Wandel notwendig: (i) Eine *Logik der Risikominimierung und der Effizienz*, dort wo wir Ursache-Wirkungszusammenhänge kennen, (ii) ein *Paradigma der Resilienz*, dort wo die Unsicherheit über die möglichen Folgen unseres Handelns groß ist und ex post lernen nicht sinnvoll, und (iii) ein *Diskursparadigma*, dort, wo die Folgen des Handelns in ihren Bewertungen weit auseinander liegen.

Frage Luhmann: (Wie) sind richtige und falsche Ursachen zu klassifizieren? Welche Rolle spielt das in Handlungszusammenhängen?

Antwort Renn: Wir ordnen unsere Wissensbestände kausal. Das ist nicht notwendig handlungsrelevant. Kausalität blendet jedoch aus, was alternativ an Handlungsmöglichkeiten besteht, insbesondere wenn wir uns in stochastischen Zusammenhängen bewegen und wenn unterschiedliche wissenschaftliche Interpretationen von Phänomenen vorliegen.

7.3 Input von Prof. Dr. Marco Lehmann-Waffenschmidt

Die Konstruktion umweltrelevanten Wissens und der evolutiv-konstruktive Imperativ

I. Vorbemerkungen zur historischen Entwicklung der Naturwahrnehmung

Bis zur Neuzeit ist Natur etwas Nicht-verbesserungsbedürftiges, Gegebenes, Gottgewolltes, in das der Mensch eingebunden ist. In systemtheoretischer Sprache: Natur ist ein selbstorganisiertes stabiles System. Konstruktivistisch gesprochen: Der Mensch konstruiert sich selbst als in die Natur integriert. Seit Beginn der Neuzeit (ca. um 1500), wird die Natur dagegen als gestaltungs- und verbesserungsbedürftig angesehen, als im Interesse des Menschen zu Veränderndes (Leonardo-Welt, Bacon-Prozess).

II. Der radikal-konstruktivistische Ansatz (rk)

Die Zentrale Position des *rk* ist relativistisch: Die erlebte Welt ist nicht a priori im ontologisch absoluten Sinne wirklich, sondern ein Produkt unserer internen Kognitionsprozesse. Das Gehirn ist ein autonomes poetisches System ohne direkten Kontakt zur Außenwelt. Die Welt wird weitgehend erzeugt und nicht entdeckt.

Ein wichtiges Element des *rk* ist das Viabilitätskonzept: Alle Konstruktionen sind zwar autonom durch die Subjekte, sie erfolgen aber nicht autark. Die Konstruktionen des Subjektes unterliegen einer ständigen Überprüfung durch die Außenwelt, insbesondere durch das andere, mit ihm interagierende Subjekt.

III. Das Verhältnis des konstruktivistischen Ansatzes zum Ansatz der evolutivischen Ökonomik

Was ist evolutivische Ökonomik? Evolutivische Ökonomik geht davon aus, dass Prozesse graduell ergebnis- und verlaufsoffen sind und dass nicht notwendig Maximierungsmotive das Handeln der Subjekte bestimmen.

Es gibt eine wichtige Schnittstelle zwischen dem *rk* und der evolutivischen Ökonomik: Theorien und Modelle können realitätsverändernd bzw. -gestaltend wirken.

IV. Konstruktivismus und Ethik

Folgt aus dem *rk*, dass alles erlaubt ist? Nein. Es gibt menschliche Universalien: interkulturell und zeitübergreifend gültige Verhaltens- und Werteinstellungen der Menschen. Wenn die Welt konstruiert ist, dann gibt es zudem eine besondere Verantwortung des Menschen für seine Konstruktion.

Der konstruktivistische Ansatz hat ein Reflexivitätsproblem. Er sucht nach absolut wahren Aussagen, stellt deren Existenz jedoch zugleich in Frage. Man kann daher nicht den Anspruch stellen, ontologisch absolute Wahrheiten zu entdecken, sondern viable Konstruktionen zu konstruieren.

V. Der evolutiv-konstruktivistische Imperativ für die Nachhaltigkeitsdebatte

Der evolutiv-konstruktivistische Imperativ lautet: *Handle so, dass du mit deinem Handeln die Handlungsoptionen der Gesellschaft erhöhst!*

Innovationen sind risikoreduzierend, weil Systeme mit mehr Handlungsoptionen besser sind im Hinblick auf Viabilität.

Das nachhaltige Wirtschaften ist ein paradigmatischer Anwendungsfall des evolutiv-konstruktivistischen Imperativs. Hier stehen sich Unsicherheit und die Forderung nach Bewertung von Handlungskonsequenzen gegenüber.

7.4 Input von Prof. Dr. Hansjörg Küster

Das Statement orientiert sich an den vier im Hintergrundpapier zu dieser Session formulierten Fragen:

1. Welche Bedeutung haben Beständigkeit und Veränderung für eine nachhaltige Entwicklung?
2. Inwiefern bedeuten Veränderungen (i) durch Gestaltung der Natur, (ii) im wirtschaftlichen Bereich und (iii) im Bereich des Wissens Gefahr oder Chance für eine nachhaltige Entwicklung?

3. Welche objektiven Maßstäbe zur Bewertung von Veränderung und Beständigkeit gibt es?
4. Ist die Natur eine optimale Struktur, die vor menschlichem Eingriff zu schützen ist, oder wird sie erst durch den gestaltenden Eingriff des Menschen vollendet?

Zu Frage 1:

In der Natur gibt es unterschiedliche Formen von Veränderungen und Beständigkeit. Es gibt Konstanten, wie etwa chemische Elemente, es gibt Kreisläufe, und es gibt auch irreversible Entwicklungen, z.B. Sukzession oder Evolution. Insgesamt ist Natur als ein dynamischer Vorgang zu sehen. Nur unsere Beschreibungen und Bewertungen sind stabil (statisch), fixieren die Natur, und nur in diesen kann man Nachhaltigkeit definieren.

Zu Frage 2:

Landschaft zeigt gestaltende und bewahrende Wirkungen des Menschen, die die verändernden Wirkungen der Natur teilweise aufhalten. Landschaft ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten und unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten gestaltet. Sie kann jedoch auch unter kulturellen Gesichtspunkten und als wichtige Komponente unserer Kultur betrachtet werden, die auf diese Weise eine Nachhaltigkeit begründet werden.

Zu Frage 3:

Veränderungen in der Natur können in einem größeren Zeitraum abgeleitet werden. Betrachtung eines großen Zeitraumes von mehreren Jahrtausenden: Große Klimatische Veränderungen und starke Schwankungen der Temperatur. Dies ist bei den Überlegungen zu einer nachhaltigen Entwicklung zu berücksichtigen.

Zu Frage 4:

Natur kann man nicht bewusst gestalten, Landschaft dagegen schon.

Schlussfolgerungen:

Wir haben verschiedene Voraussetzungen durch die Natur gegeben, die wir in Grenzen beeinflussen können. Natur ist dabei an sich ein dynamischer Prozess. Veränderungen werden allerdings in neuerer Zeit verstärkt durch den Menschen verursacht bzw. beeinflusst. Im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung sollten wir mehr über Kultur und kulturelle Ziele sprechen, die wir in diesem Zusammenhang verfolgen (wollen). Artenschutz etc. sind letztlich kulturelle Ziele.

Bemerkungen zum Beitrag der Ökologie für die Nachhaltigkeitsdebatte: Die Dynamik in der Natur muss durch ein exzellentes Monitoring beschrieben werden. Wir müssen so die Bedingungen beschreiben, unter denen kulturelle Ziele nachhaltiger Gestaltung von Landschaft angestrebt werden können. Es ist schließlich zu bestimmen, welche Mittel für bestimmte Ziele notwendig sind und wie sich verschiedene Ziele miteinander verbinden lassen.

Diskussion

Herr Liesegang: Lassen sich die Überlegungen von Herrn Küster auch auf die Technosphäre übertragen? Etwa in Sinne der Industrial Ecology?

Herr Küster: Jede Art hat ihre Grenzen des Wachstums. Der Mensch hat solche Grenzen durch Technik mehrfach durchstoßen. Etwa durch die Erfindung des Ackerbaus, Besiedlung neuen Lebensraumes, Industrialisierung. Gibt es eine absolute Grenze oder werden wir sie weiter verschieben können? Dies bleibt offen.

Einwurf **Herr Liesegang:** Bevölkerung in Europa will gar nicht mehr wachsen.

Herr Küster: Vielleicht ist das ja die Lösung unserer Probleme. Die Umwelt legt immer die Grenzen des Wachstums fest. Diese müssen jedoch vom Menschen nicht notwendig ausgeschöpft werden.

Herr Becker: Bei der Diskussion um nachhaltige Entwicklung besteht die besondere Schwierigkeit, dass der Mensch auf der einen Seite Teil der Natur ist und so betrachtet wird, auf der anderen Seite als rationales Wesen, insbesondere als homo oeconomicus, als von der Natur getrennt betrachtet wird. In ersterem Fall rückt das bloße Überleben des Menschen in den Vordergrund, in letzterem der individuelle Eigennutz und die rationale Überwindung der Natur. Beides greift jedoch für eine umfassende Nachhaltigkeitsdiskussion zu kurz.

Herr Schwarze: Frage an Lehmann-Waffenschmidt: Ist der evolutorisch-konstruktivistische Imperativ ein Analogieschluss aus der Biologie? Wenn ja, dann die Frage an Herrn Küster: Wenn nicht die Natur unser Referenzpunkt ist sondern die Kultur, was nützt dann ein solcher Analogieschluss?

Antwort Herr Lehmann-Waffenschmidt: Der evolutorisch-konstruktivistische Imperativ ist kein Analogieschluss. Er ist aus dem kategorischen Imperativ von Kant abgeleitet.

Einwurf **Herr Renn:** Was ist die Effizienzbasis?

Herr Lehmann-Waffenschmidt: Man muss sich des hier bestehenden Problems bewusst sein.

Antwort **Herr Küster:** Stabilität ist nur eine menschliche Absicht, also nur Kultur. Die Natur verändert sich ständig.

Herr Schulz: Frage an Lehmann-Waffenschmidt: Vielfalt kann auch negativ bewertet werden. Hohe Vielfalt an Chemikalien ist z.B. durchaus gefährlich. Ist der evolutorisch-konstruktivistische Imperativ daher nicht problematisch bzw. gefährlich? Frage an Herrn Küster: Ist Natur wirklich immer in Veränderung begriffen, oder gibt es nicht auch Gleichgewichte und Stabilität in der Natur? Und ist angesichts der modernen, sich schnell verändernden Wirtschaft die Nachhaltigkeitsfrage wirklich nur als eine kulturelle Herausforderung zu sehen?

Antwort **Herr Küster**: Gleichgewichte in der Natur sind nur ein verkürztes Bild, nur etwas, was wir in die Natur hineindenken. Letztlich verändert sich alles. Es bleibt die entscheidende Frage, was wir für eine Landschaft wollen.

Antwort **Herr Lehmann-Waffenschmidt**: Schnelle und effektive Selektion ist wesentlich. Breite Variationsbasis bleibt eine wichtige Voraussetzung. Weiter wäre eine Zielfunktion für eine Selektion von Bedeutung, die sich etwa am Glück der Menschen orientiert.

Herr Faber: Alle drei Beiträge in dieser Session haben ein großes Spektrum aufgemacht. Frage an Lehmann-Waffenschmidt: Wir haben heute eine hohe Anzahl an chemischen Verbindungen und Produkten. Die Natur erreicht dagegen ein hohes Maß an Vielfalt und Handlungsmöglichkeiten mit 22 Aminosäuren und 5 Nukleinsäuren. Hieraus schafft sie ihren ganzen Reichtum und zugleich auch den Abbau und die Wiederverwendung dieser Vielfalt. Die Frage ist, ob wir hiervon etwas lernen können. Eine weitere Bemerkung zum angesprochenen Begriff der Kultur: Kultur hat etwas mit Gemeinschaft zu tun. Die Frage ist, ob wir den Begriff der Kultur und den der Gemeinschaft brauchen und inwieweit die Ökonomik mit ihrem Instrumentarium dies überhaupt thematisieren kann.

Herr Renn: Vielfalt ist nur gut, wenn sie kontrollierbar bzw. von den Selektionsmechanismen bearbeitbar ist. Zu den Begriffen Kultur, Gemeinschaft, Identität: Diese sind heute im Wandel begriffen. Es gibt neue Universalien von Gemeinschaften im globalen Rahmen: z.B. die weltweite Gemeinschaft aller Banker, Lehrer etc. Diese haben oft eine stärkere Identität und Verbundenheit als die traditionellen geographisch verorteten kulturellen Gemeinschaften. Diese Gemeinschaften müssen im Sinne der Diskurslogik zusammenfinden.

Herr Lehmann-Waffenschmidt: Der Begriff der Kultur führt auf eine aktuelle Kernfrage für die Ökonomik: Kommen wir mit dem methodologischen Individualismus weiter, oder brauchen wir einen neuen gemeinschaftsbezogenen Ansatz. Hier zeichnet sich tatsächlich eine Krise der Ökonomik ab. Sie kann offenbar gegenwärtig anstehende Fragen nicht hinreichend beantworten. Eine Bemerkung zur Überkomplexität: Dies kann eintreten, jedoch greift dann ja die Selektion ein. Der Imperativ möchte nur sagen, dass

die Variation ein entscheidendes erstes Element ist. Vielfalt in der Wirtschaft muss zunächst gefördert werden. Die Natur ist dagegen schon an einem Ende eines sehr langen Prozesses einer Entwicklung von Vielfalt und ihrer Selektion.

Herr Luhmann (Frage an Herrn Renn): Ist eventuell die Wirtschaftswissenschaft selbst das Problem? Ist die Ökonomik eventuell hemmend, weil Sie gegen Ihre drei Paradigmen verstößt?

Herr Renn: Es existieren Aspekte der Nachhaltigkeitsproblematik, für die Effizienz nicht das geeignete Kriterium ist, sondern andere Paradigmen geeigneter sind. In der Tat ist der ökonomische Imperialismus sehr dominant und in dieser Hinsicht auch problematisch.

Herr Träger (Frage an Lehmann-Waffenschmidt): (Wie) ist Viabilität vereinbar mit dem radikalen Konstruktivismus? Wie kann ein normatives Kriterium in einer Gesellschaft in dieser Sichtweise überhaupt definiert und begründet werden?

Herr Lehmann-Waffenschmidt: Es existieren Universalien (Altruismus, Fairness etc.), die dieses Problem erledigen.

Herr Petersen: Der Imperativ der evolutorischen Ökonomik scheint nicht im Sinne Kants zu sein. Es geht um Handlungsmöglichkeiten und ihre Erhöhungen. Dies führt jedoch zu einer höheren Zahl an möglichen Folgen. Jonas hat die Problematik thematisiert, dass sich viele Handlungsmöglichkeiten zugleich mit vielen Prozessen verbinden, deren Folgen wir oftmals nicht kontrollieren und verantworten können.

Hinter der Frage der Nachhaltigkeit stehen, dass wurde insbesondere durch den Beitrag von Herr Küster deutlich, die Fragen, wer wir eigentlich sind und was wir eigentlich wollen. Menschen haben die Fähigkeit, sich eine Welt in der Natur aufzubauen, auf die sie auch notwendig angewiesen sind. Diese soll in irgendeiner Weise nachhaltig sein. Hier muss jedoch die Frage geklärt werden, was die Beziehung dieser Welt zur Natur ist.

Herr Lehmann-Waffenschmidt: Intuition, Lernen und Vernunft ermöglichen einen anderen Umgang mit Variabilität als in der Natur.

Herr Huber: Frage an Herrn Renn: Wie kann man entscheiden, in welchem Bereich der drei von ihnen beschriebenen Paradigmen man sich befindet? Frage an Herrn Lehmann-Waffenschmidt: Was bedeutet Selektion?

Herr Renn: Wenn ein Konflikt bezüglich des anzuwendenden Paradigmas besteht, dann ist das schon ein Indiz, dass der Bereich des dritten Paradigmas, des Diskursparadigmas gegeben ist. Ansonsten kann ein Screening-board implementiert werden, welches diese Frage (im Diskurs) klärt.

Herr Lehmann-Waffenschmidt: Selektion ist kontextabhängig. In der Ökonomik ist Wettbewerb ein Selektionsmechanismus.

8. Abschlussdiskussion „Nachhaltigkeit und Unsicherheit“

Herr Schulz bittet die TeilnehmerInnen um Ihre Einschätzung des Workshops und der hier aufgeworfenen Problemstellung. Er bittet die TeilnehmerInnen auch um Ihre Einschätzung zu der Frage, ob ein zukünftiger Förderschwerpunkt „Nachhaltigkeit und Wirtschaftswissenschaften“ (FS) interdisziplinär sein sollte und wie die interdisziplinäre Forschung am besten praktisch gestaltet werden sollte.

Herr Baumgärtner sieht durch den vorgängigen Workshop eine klare Evidenz zugunsten einer interdisziplinären Forschung im Kontext der Problematik Nachhaltigkeit und Unsicherheit sowie in der Nachhaltigkeitsforschung überhaupt.

Herr Blazeczak schlägt eine Gestaltung der Forschung im möglichen FS nach dem sog. Meeting Point-Konzept vor, d.h. gleichberechtigte Einzeldisziplinen arbeiten phasenweise in ihrem Disziplinzusammenhang und interagieren in regelmäßigen Treffen.

Herr Renn spricht sich für die Einsetzung der Ökonomie als Leitdisziplin in diesem FS aus und kennzeichnet die Kernbereiche der Ökonomie im Kontext mit dem Workshopthema. Er sieht den Kernbereich der Ökonomie im Kontext mit Unsicherheit im Abwägen und Bewerten. Dies sei ein wichtiger eigenständiger Beitrag neben dem Kommunikationsansatz der Soziologie. Er spricht sich auch für ein in diesem Sinne ökonomisches, abwägendes und bewertendes Vorgehen im Kontext der allgemeinen Nachhaltigkeitsforschung aus, z.B. im Umgang mit der Natur. Die sei besser als ein Definition der Natur als Grenze. Entscheidend für die Interdisziplinarität im FS sei die Frage, wie man die Leitdisziplin Ökonomie dazu bewegt, die notwendigen Impulse anderer Disziplinen problemorientiert aufzunehmen. Er spricht sich dafür aus, der Ökonomie eine andere wirkmächtige Disziplin von Anfang an zu stellen, damit die richtigen Fragen gestellt werden. Bezugnehmend auf Diskussionsbeiträge auf dem Workshop kennzeichnet er die Stärken der Ökonomie in den Bereichen Anreize, Risiko und Bewertung und die Schwächen in den Bereichen Vertrauen, Gerechtigkeit und Klugheit (Phronesis).

Herr Liesegang sieht die betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie in der Frage der Unsicherheit weiter als das volkswirtschaftliche Pendant und erläutert dies am Beispiel der Einstufigkeit (VWL-Sicht) versus Mehrstufigkeit (BWL-Sicht) von Entscheidungen sowie an der breiten Verankerung von Szenariotechniken im wissenschaftsgestützten betrieblichen Entscheidungskalkül.

Herr Bovens sieht (in Abweichung zu Renn) wichtige Impulse für eine originäre Aufnahme des Gerechtigkeitsmotivs in der Ökonomie in den Ansätzen des Nobelpreisträgers Amartya Sen.

Herr Quaas argumentiert, dass die auf dem Workshop erörterten Konzepte der wissenschaftlichen Heuristik für das Problem der Nachhaltigkeit nicht überlegen sind, da die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Heuristik hier fehlen. Die Prozesse im Rahmen der Nachhaltigkeit seien nicht stationär und innovationsabhängig. Die relativen Vorteile der Heuristik (schnelle treffsichere Entscheidungen) seien bei Langfristproblemen wie Klimawandel darüber hinaus nicht notwendig. Deshalb sei anderen Ansätzen wie Phronesis oder Simulationen/Szenarien hier der Vorrang einzuräumen.

Herr Huber betont, dass er viel aus dem Workshop gelernt habe; vor allem sei altes Wissen im neuen Kontext reaktiviert worden.

Literatur

- Albrecht, P., Brinkmann, T., Zweifel P. (1987): Was ist Versicherung; Schriftreihe des Ausschusses Volkswirtschaft des Gesamtverbandes der deutschen Versicherungswirtschaft 8, Köln.
- Ayres, R.U., Ayres L.W. (2001): A Handbook of Industrial Ecology. Cheltenham: Edward Elgar.
- Baumgärtner, S. (2000): Ambivalent Joint Production and the Natural Environment. An Economic and Thermodynamic Analysis. Heidelberg, New York: Physica.
- Baumgärtner, S., Dyckhoff, H., Faber, M., Proops, J., Schiller, J. (2001): The concept of joint production and ecological economics. *Ecological Economics* 36, pp. 365-372.
- Baumgärtner, S. (2002): 'Biodiversity as insurance – the case of agricultural crop variety', Presentation at the 2nd World Congress of Environmental and Resource Economists – June 24-27, 2002 – Monterey, USA.
- Biswas, T. (1997): Decision-Making under Uncertainty, MacMillan Press: London.
- Becker, C. (2003): Ökonomie und Natur in der Romantik. Das Denken von Novalis, Wordsworth und Thoreau als Grundlegung der Ökologischen Ökonomik. Marburg: Metropolis.
- Beckerman, W. (1999): A pro-growth perspective. In: Bergh (1999), pp. 622-634.
- Begon, M.E., Townsend, C.R., Harper, J.L. (1998): Ökologie. Hrsg. Klaus Peter Sauer. Heidelberg, Berlin: Spektrum.
- Bergh, J.C.J.M. van den (Hrsg.) (1999): Handbook of Environmental and Resource Economics. Cheltenham: Edward Elgar.
- Bergh, J.C.J.M van den (2001): Ecological economics: themes, approaches, and differences with environmental economics. *Regional Environmental Change* 2, pp. 13-23.
- Berliner, B. (1982): Die Grenzen der Versicherbarkeit, Zürich.
- Bovens, L., Olsson, E. (2002): Believing More, Risking Less: On Coherence, Truth and Non-Trivial Extensions, *Erkenntnis* 57: pp. 137-150.
- Camerer, C., Weber, M. (1992): Recent developments in modeling preferences: uncertainty and ambiguity, *Journal of Risk and Uncertainty* 5: pp. 325-370.
- Carnap, R. (1950): The Logical Foundations of Probability Theory, Chicago University Press: Chicago.

- Chateauneuf, A., Eichberger, J., Grant, S. (2003): A simple axiomatization and constructive representation proof for choquet expected utility, *Economic Theory*, 22-4: 907-15.
- Costanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R., Norgaard, R. (2001): Einführung in die Ökologische Ökonomik. Deutsche Ausgabe herausgegeben von Thiemo W. Eser et al., übersetzt von Hermann Bruns. Stuttgart: Lucius&Lucius.
- Daly, H. (1996): *Beyond Growth*. Boston: Beacon Press.
- Daly, H. (1999): Steady-state economics: avoiding uneconomic growth. In: Bergh (1999): pp. 635-642.
- Dekel, E., Lipman, B.L., Rustichini, A. (1998): Recent developments in modeling unforeseen contingencies, *European Economic Review* 42: pp. 523-542.
- Dobson, A. (1996): Environmental Sustainabilities: An Analysis and a Typologie. *Environmental Politics* 5: pp. 401-428.
- Eisenführ, F., Weber, M. (2003): *Rationales Entscheiden*, Springer: Berlin.
- Ellsberg, D. (1961): Risk, ambiguity and the Savage axioms, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 75, pp.643-69.
- Faber, M., Manstetten, R., Proops, J. (1996): *Ecological Economics. Concepts and Methods*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Faber, M., Manstetten, R. (2003): *Mensch–Natur–Wissen. Grundlagen der Umweltbildung*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Finetti, B. de (1937): Foresight: its logical laws, its subjective sources, *Annales de l'Institut Henri Poincaré*, übersetzt in: Kyburg und Smokler (1964).
- Fischer, A., Narain, U. (2003): Global Warming, Endogeneous Risk, and Irreversibility, *Environmental and Resource Economics* 25: 395-416.
- Frey, P., Walter, W. (1988): Beitrag der Versicherung zur Bewältigung von Existenzrisiken der Gesellschaft, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 77: pp. 363-383.
- Georgescu-Roegen, N. (1971): *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, London: Harvard University Press.
- Gigerenzer, G., Selten, R. (2001): Rethinking Rationality, in: Gigerenzer, G. , Selten, R. (Hrsg.) (2001): *Bounded Rationality – The Adaptive Tollbox*, Cambridge, Massachusetts, London.
- Gigerenzer, G. (2004): Heuristics as a Solution? Unpublished manuscript for the Dahlem Workshop on Heuristics and the Law (June 6–11, 2004), Berlin.

- Gigerenzer, G. (2004): Fast and Frugal Heuristics: The Tools of Bounded Rationality; in: Kochler, D., Harvey, N. (Hrsg.): Handbook of Judgement and Decision Making, Oxford. *in press*.
- Gilboa, I., Schmeidler, D. (2001): A Theory of Case-Based Decisions, Cambridge University Press: Cambridge.
- Gollier, C. (2000): Towards an economic theory of the limits of insurability, *Assurances*, pp. 453-474.
- Hacking, I. (1975): The Emergence of Probability, Cambridge University Press: London.
- Hart, A.G. (1940): Anticipation, Uncertainty and and Dynamic Planning, University of Chicago Press: Chicago.
- Helten, E. (1992): Versicherungstechnische Möglichkeiten zur Bewältigung künftiger Risiken, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 81: pp. 149-175.
- Huber, M. (2002): Conceptualising Insurance. Risk management under the conditions of solvency. London (CARR discussion paper 9, October 2002).
- Isenmann, R. (2003): Natur als Vorbild. Plädoyer für ein differenziertes und erweitertes Verständnis der Natur in der Ökonomie. Marburg: Metropolis.
- Jaeger, C., Renn, O., Rosa, E., Webler, Th. (2002): Risk, Uncertainty, and Rational Action. September 2002.
- Karten, W. (1972): Zum Problem der Versicherbarkeit und zur Risikopolitik des Versicherungsunternehmens – betriebliche Aspekte, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 61: pp. 279-299.
- Karten, W. (1977): Solidarprinzip und versicherungstechnischer Risikoausgleich – einige ökonomische Grundtatbestände, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 66: pp. 185-203.
- Karten, W. (1988): Existenzrisiken der Gesellschaft - Herausforderung für die Assekuranz, *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 77: pp. 343-362.
- Keynes, J. M. (1957): A Treatise on Probability, Macmillan: London. Erstveröffentlichung 1921.
- Klinke, A., Renn, O. (1999): Prometheus Unbound. Challenges of Risk Evaluation, Risk Classification, and Risk Management, TA Akademie: Stuttgart.
- Knight, F.H. (1921): Risk, Uncertainty and Profit, Houghton Mifflin: Boston.
- Koopman, B. O. (1940): The basis of probability, *Bulletin of the American Mathematical Society*, Vol. 46, pp. 763-74.

- Koopmans, T. C. (1964): On flexibility of future preference, in: M.W. Shelly und G.L. Bryan [Hrsg.]: Human Judgments and Optimality: pp. 243-254, Academic Press: New York.
- Küster, H. (1999): Naturschutz und Ökologie - Bewahren des Wandels. Biologen heute. - Mitteilungen des Verbandes Deutscher Biologen e.V. und biowissenschaftlicher Fachgesellschaften 445, 5/99, 1-5.
- Kyburg, H.E. Jr., Smokler, H. E. (1964): Studies in Subjective Probability, John Wiley & Sons: New York.
- Lehmann-Waffenschmidt, M. (2001): Konstruktivismus und Evolutorische Ökonomik, Dresden Discussion Paper Series in Economics, 11/01; erscheint in: Rusch, Gerhard [Hrsg.] (2004), Konstruktivismus in den Wirtschaftswissenschaften, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Lehmann-Waffenschmidt, M. (2002): Evolution der Wohlfahrt – wirklich ein Problem der Anpassung?, in: Lehmann-Waffenschmidt [Hrsg.], Perspektiven des Wandels – Evolutorische Ökonomik in der Anwendung, Metropolis: Marburg, pp. 601-609.
- Lehmann-Waffenschmidt, M. (2002a): Neuer Fokus Viabilität. Zur Bedeutung des (radikalen) Konstruktivismus für Ökonomie und Nachhaltigkeitsdebatte, Ökologisches Wirtschaften, 6/2002, pp. 23-25.
- Lehmann-Waffenschmidt, M. (2002b): Kontingenz und Kausalität bei evolutorischen Prozessen, in: Lehmann-Waffenschmidt, M. [Hrsg.], Studien zur Evolutorischen Ökonomik VI, Reihe Schriften des Vereins für Socialpolitik, Band 195/VI, Berlin: Duncker&Humblot, pp. 247-288.
- Luhmann, H.-J. (2001): Die Blindheit der Gesellschaft. Filter der Risikowahrnehmung, München: Gerling Akademie.
- Manstetten, R. (2000): Das Menschenbild der Ökonomie. Der homo oeconomicus und die Anthropologie von Adam Smith. Freiburg, München: Alber.
- Mayr, E. (1988): Evolution. In: Evolution. Die Entwicklung von den ersten Lebensspuren bis zum Menschen. 7. Aufl., Heidelberg: Spektrum.
- Mises, Richard von (1954): Probability, Statistics and Truth, Macmillan: New York. Deutsche Erstveröffentlichung 1928.
- Mittelstraß, J.(1998): Die Häuser des Wissens. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Neumann, J. von, Morgenstern, O. (1944): Theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press: Princeton.
- Perrings, C. (1991): Reserved rationality and the precautionary principle: technological change, time and uncertainty in environmental decision making, in: R. Costanza [Hrsg.], Ecological Economics: The Science and Management of sustainability, Columbia University Press: New York.

- Petersen, T., Faber, M. (2004): Verantwortung, Kuppelproduktion, Wissen und die Bedeutung von Nichtwissen, in: Held, M./ Kubon-Gilke, G./ Sturn, R. [Hrsg.], Jahrbuch Normative und institutionelle Grundlagen der Ökonomik, Band 3: Ökonomik des Wissens, Marburg: Metropolis, pp. 173-200.
- Popper, Karl R. (1959): The propensity interpretation of probability, *British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 10, pp.25-42.
- Ramsey, Frank P. (1926): Truth and Probability, Kapitel 7 aus Braithwaite [Hrsg] 1931, *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*, Routledge: London.
- Renn, O., León, C. (2000): Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg. Statusbericht 2000, TA-Akademie: Stuttgart.
- Renn, O., Zwick, M. M. (1997): Risiko- und Technikakzeptanz. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York.
- Savage, Leonard J. (1954): *The Foundations of Statistics*, John Wiley & Sons: New York.
- Sinn, H.W. (1986): Risiko als Produktionsfaktor, *Jahrbücher für Nationalökonomie and Statistik* 201: pp. 557-571.
- Smulders, S. (1999): Endogenous growth theory and the environment. In: Bergh (1999), pp. 610-621.
- Stahmer, C. (2001): Verwehte Engel - Bausteine für ein nachhaltiges Berichtssystem, in: Hartard, Susanne und Carsten Stahmer (Hrsg.) (2001): *Magische Dreiecke - Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft*, Band 2: Bewertung von Nachhaltigkeitsindikatoren, Metropolis: Marburg, pp. 57-90.
- Turner, R.K. (1999): Environmental and ecological economics perspectives. In: Bergh (1999), pp. 1001-1033.
- WBGU (1999): Jahresgutachten 1998 des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), *Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken*, Springer-Verlag: Berlin.

