

Ökologisch-ökonomische Auswirkungen alternativer Modelle menschlichen Verhaltens

Homo Oeconomicus und Psychologicus zwischen Fisch und Gold

Die Lenkung der gegenwärtigen Konsum- und Produktionsmuster in eine nachhaltigere Richtung erfordert eine ausführliche Studie des menschlichen Verhaltens. Um dessen Komplexität angemessen zu berücksichtigen, wird hier ein Multi-Agenten-Ansatz vorgeschlagen, der Erkenntnisse der Sozialpsychologie integriert. Am Beispiel des Übergangs von einer Fischerei- zu einer Bergbaugesellschaft wird gezeigt, wie sich unterschiedliche Verhaltensannahmen auf die Mensch-Umwelt-Beziehungen auswirken.

D Von Wander Jager und Marco A. Janssen
 er Homo Oeconomicus als Modell der Mainstream-Ökonomie eignet sich hervorragend zur Analyse eher einfacher menschlicher Verhaltensweisen. Es mangelt ihm jedoch an Erklärungsvermögen hinsichtlich komplexerer Verhaltensphänomene im Zusammenhang mit gesellschaftlichem Wandel. Dies liegt daran, dass gängige ökonomische Modelle von einer Homogenität der Akteure ausgehen, die infolgedessen zu einem Wirtschaftsakteur aggregiert werden können. Im Gegensatz dazu wird die Heterogenität der Akteure von verschiedenen Autoren als wesentliches Element bei der Modellierung menschlichen Verhaltens betrachtet (1).

Den Schwerpunkt des vorliegenden Beitrags liegt auf unterschiedlichen kognitiven Strategien, die Menschen verwenden, um tägliche Entscheidungen zu treffen (2). Menschen setzen kognitive Prozesse wie sozialen Vergleich, Nachahmung und wiederholtes Verhalten (Gewohnheiten) ein, um ihre begrenzten kognitiven Ressourcen optimal zu nutzen. Um zu untersuchen, welche Folgen solche Mikroprozesse auf der Makroebene haben, wurde ein Multi-Agenten-Simulationsprogramm entwickelt. In den letzten zehn Jahren wurden viele Multi-Agenten-Modelle entwickelt, die darauf abzielen, die Verhaltensdynamik in bestimmten sozialen Settings zu untersuchen (3). Die Akteure unseres Multi-Agenten-Ansatzes zeichnen klare Verhaltensstrategien aus, welche von ihren Informationen und Erwartungen in Bezug auf die Umwelt abhängen – einschließlich anderer Akteure. Auf diese Weise lässt sich eine größere Fülle von Verhaltensweisen in die Simulationen integrieren als bisher. Hierdurch wiederum lässt sich eine größere Zahl einschlägiger Erkenntnisse aus der

sozialwissenschaftlichen Erforschung des menschlichen Verhaltens berücksichtigen. So vermittelt das Multi-Agenten-Modell ein komplexeres Verständnis des Systems und der Art und Weisen, wie es beeinflusst werden könnte.

Seine Nachteile spiegeln die Vorteile: Multi-Agenten-Modelle lassen sich nur schwer empirisch belegen und müssen ihre Glaubwürdigkeit häufig auf eher anekdotische Befunde stützen. Der Grund hierfür liegt in der Schwierigkeit, die Gesetzmäßigkeiten auf der Mikroebene, die den Modellen ihre Komplexität verleihen, eindeutig empirisch abzusichern. Es wäre gut möglich, dass diese „Schwäche“ unseres empirischen Wissens ein Charakteristikum komplexer Systeme im Allgemeinen darstellt. Ein interessanter Aspekt ist die Frage, ob diese Simulationen zu bestimmten Makroeigenschaften („emergenten Eigenschaften“) führen, die an klassische Makroansätze der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften anknüpfen.

► Menschliches Verhalten und regenerative Ressourcen

Das Dilemma der öffentlichen Güter beschreibt einen Konflikt zwischen individuellen und kollektiven Interessen und wird dazu herangezogen, die (Über)Beanspruchung erschöpflicher natürlicher Ressourcen, an denen keine Eigentumsrechte bestehen, verständlich zu machen. Erschöpfliche Ressourcen können regenerativ sein wie zum Beispiel Fischbestände und Holz sowie nicht-regenerativ wie zum Beispiel Ölquellen und Erzvorräte. Mainstream-Ökonomen führen an, dass mehrere Rationalitäten die Nutzung erneuerbarer Ressourcen durch den Menschen steuern können (4). Die Wirtschaftsforschung hat gezeigt, dass bestimmte Rationalitäten – angewandt auf erneuer-

bare Ressourcen – weniger optimale und gelegentlich gar katastrophale Ergebnisse liefern. Individuell rationales Verhalten kann sich etwa in unwirtschaftlichem Nutzungsverhalten äußern, selbst wenn ein solches Verhalten nicht die Ressource an sich gefährdet.

Möglicherweise werden die Diskrepanzen zwischen optimalem und tatsächlichem Ressourcennutzungsverhalten nachvollziehbarer, wenn man eine sozialpsychologische Verhaltensbetrachtung mit den ökonomischen Grundsätzen, die auf das Management erneuerbarer Ressourcen anwendbar sind, verknüpft. Eine Hauptannahme der Sozialpsychologie besagt, dass die Menschen nicht immer auf optimale Resultate aus sind, sondern ihr Verhalten häufig lediglich auf ihre Zufriedenstellung („satisficing“) ausrichten. Da die Menschen nur über begrenzte kognitive Ressourcen verfügen, sind viele ihrer alltäglichen Tätigkeiten automatisiert. Eine weitere Hauptannahme besagt, dass Menschen häufig durch Informationen über das Verhalten anderer Leute neue attraktive Verhaltensweisen kennen lernen. Eine wichtige Erkenntnis ist die, dass man dazu neigt, auf ein solches sogenanntes *soziales Verarbeiten* zurückzugreifen, wenn man unsicher ist.

Bei Computersimulationen mit künstlichen Agenten in der Situation eines Dilemmas der öffentlichen Güter handelt es sich um ein Instrument, welches das Experimentieren mit realistischeren Bedingungen und langen Zeitreihen zulässt. Obwohl Computersimulationen im Vergleich zum richtigen Leben meist recht simpel konzipiert sind, kann die dabei untersuchte Dynamik bei der Interpretation realistischer Dilemmas hilfreich sein. In Kombination mit weiteren Methodiken trägt die Simulation zum Verständnis dessen bei, warum Menschen sich in Dilemmas der öffentlichen Güter so verhalten, wie sie es tun, und welche Strategien zur Änderung weniger nachhaltiger Verhaltensweisen eine Chance hätten.

In echten Dilemmas beziehen sich kognitive Prozesse, die für ein Verständnis dessen, wie erneuerbare Ressourcen gemanagt werden, von Bedeutung zu sein scheinen, auf bewusstes Wahlverhalten, sozialen Vergleich, Nachahmung und Gewohnheitsbildung. Für die Entwicklung von Verhaltensregeln unter Einbeziehung dieser kognitiven Prozesse stehen viele Verhaltenstheorien zur Verfügung. Weil die Art der kognitiven Verarbeitung durch einen Menschen von seiner jeweiligen Situation abhängt, ist es erforderlich zu spezifizieren, welche theoretisch abgestützte Regel unter welchen Bedingungen das Verhalten

eines Agenten steuern wird. Um eine Vielzahl wesentlicher Verhaltensdeterminanten und -mechanismen berücksichtigen zu können, wurde ein Modell des Konsumverhaltens entwickelt, welches die relevanten Verhaltenstheorien integriert (5). Anhand dieses Modells wurde ein umfassendes theoriegestütztes Regelwerk des Agentenverhaltens entwickelt, das wir als *Konsumaten-Ansatz* bezeichnen.

► **Der Konsumaten-Ansatz**

Individuen konsumieren – abhängig von ihren individuellen Fähigkeiten – Gelegenheiten, um ihre Bedürfnisse zu befriedigen. Den Konsumenten ist ein gewisser Unsicherheitsgrad bezüglich der Folgen ihres Verhaltens eigen. Abhängig von Bedürfnisbefriedigungsniveau und Unsicherheitsgrad steuern bestimmte kognitive Prozesse die Konsumwahl im Hinblick auf *soziale Verarbeitung* und *durchdachtes Verhalten*. Es wird davon ausgegangen, dass Konsumaten mit niedrigem Bedürfnisbefriedigungsniveau und geringem Unsicherheitsgrad *überlegen*, d.h. die Konsequenzen aller möglichen Entscheidungen angesichts eines festen Zeithorizontes abwägen, um das Bedürfnisbefriedigungsniveau zu maximieren. Konsumaten mit niedrigem Bedürfnisbefriedigungsniveau und hohem Unsicherheitsgrad stellen *soziale Vergleiche* an. Dies bedeutet, das eigene frühere Verhalten mit dem früheren Verhalten von Konsumaten mit ungefähr ähnlichen Fähigkeiten zu vergleichen, um dann das Verhalten auszuwählen, welches maximale Bedürfnisbefriedigung verspricht.

Ist die Bedürfnisbefriedigung bei Konsumaten in hohem Maße gegeben und besteht ebenso eine große Unsicherheit, *imitieren* sie das Konsumverhalten anderer ihnen ähnlicher Konsumaten. Und Konsumaten schließlich, deren Bedürfnisse in hohem Maße befriedigt sind und deren Unsicherheitsgrad als gering einzustufen ist, *wiederholen* für gewöhnlich ihre früheren Verhaltensweisen. Wenn Konsumaten sich durchdacht verhalten (Überlegung und sozialer Vergleich), aktualisieren sie die Informationen auf ihrer geistigen Landkarte (mental map), auf welcher die Fähigkeiten, Möglichkeiten und Charakteristika anderer Agenten gespeichert sind. Aus dem Konsumieren von Gelegenheiten ergibt sich ein neues Bedürfnisbefriedigungsniveau.

Unsicherheit auf Seiten der Konsumaten wird definiert als Differenz zwischen dem *tatsächlichen* und dem *erwarteten* Bedürfnisbefriedigungsniveau. Übersteigt diese Differenz das tolerierte Unsicherheitsniveau, greift der Konsumat auf so-

ziale Verarbeitung zurück; unterhalb dieses Levels verarbeitet er individuell. Der Konsum führt zu Veränderungen der Fähigkeiten und Möglichkeiten sowie des sozialen und materiellen Umfeldes, was den Konsum in der Folge wiederum schrittweise beeinflusst.

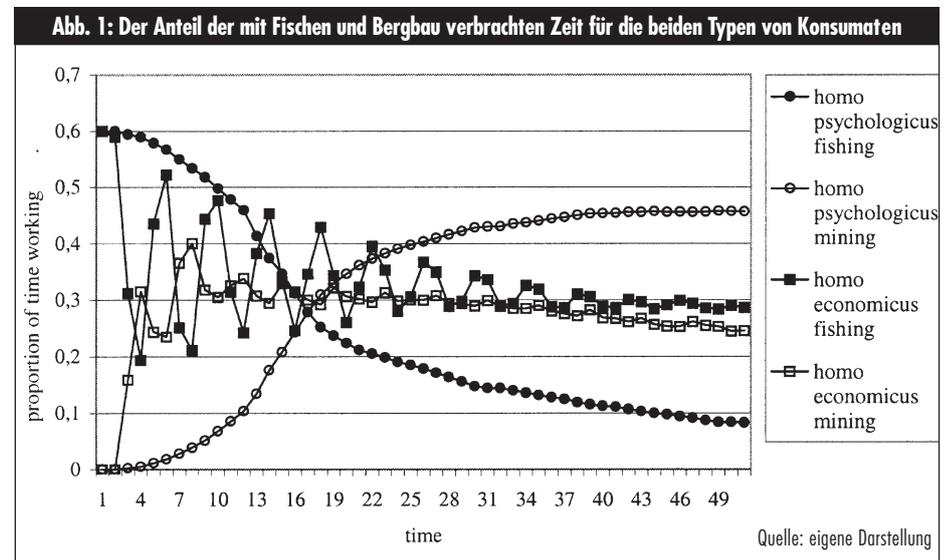
Variiert man die Schwellenniveaus des Bedürfnisbefriedigungs- und Unsicherheitsgrads, lassen sich Konsumat-Prototypen formalisieren. In vorliegendem Beitrag formalisieren wir zwei Prototypen. Der erste ist der *Homo Oeconomicus*, der ausschließlich überlegt. Den zweiten Typ nennen wir *Homo Psychologicus*; seine kognitive Strategie wechselt in der Simulation zwischen den vier oben beschriebenen kognitiven Prozessen hin und her, wenn die jeweiligen Schwellen der Befriedigungs- und Unsicherheitstoleranz überschritten werden.

► **Fisch, Gold und Konsumatenglück**

Für ein Experiment mit simuliertem Verhalten in einem ökologisch-ökonomischen Modell versetzen wir die Konsumaten in eine Mikro-Welt namens „Lakeland“ (6). Lakeland bietet zwei natürliche Ressourcen: den Fischbestand eines Sees und eine nahegelegene Goldmine. Der See wurde als einfaches ökologisches System mit Fischen und Krabben angelegt. Die Einführung von Konsumaten in einem ökologisch-ökonomischen Modell impliziert, dass dem Nutzungsverhalten der Konsumaten unterschiedliche Verhaltensprozesse zugrunde liegen. 16 Konsumaten werden in Lakeland angesiedelt; diese fangen Fische aus dem See, um ihr Nahrungsbedürfnis zu befriedigen. Darüber hinaus können sie Fisch exportieren und die entsprechenden Einnahmen für Besitztümer

wie Luxusgüter ausgeben. Auch der Import von Fischen ist gestattet. In der Goldmine können die Konsumaten nach Gold graben. Das durch diesen Bergbau verdiente Geld kann für Fischimporte und/oder Luxusgüter ausgegeben werden. Die durch den Bergbau verursachte Umweltverschmutzung reduziert die Tragekapazität des Sees im Hinblick auf die Fisch- und Krabbenpopulationen. Die Konsumaten bestimmen, wie sie ihre Zeit auf Freizeit, Fischen und Bergbau verteilen. Sie sind mit bestimmten Fähigkeiten zum Fischen und Goldschürfen ausgestattet und wollen die folgenden vier Bedürfnisse befriedigen: Freizeit, Persönlichkeit, Subsistenz und Unabhängigkeit. Diese Bedürfnisse wurden in Anlehnung an *Max-Neef* (7) aus einer größeren Gruppe von Bedürfnissen ausgewählt. Wir gehen davon aus, dass die Befriedigung des Freizeitbedürfnisses dem Anteil der in Freizeit investierten Zeit entspricht. Das Bedürfnis nach Persönlichkeit wird durch den relativen Geldbetrag, den der Konsumat im Vergleich zu Konsumaten mit ähnlichen Fähigkeiten besitzt, befriedigt. Das Subsistenzbedürfnis bezieht sich auf den Konsum von Nahrungsmitteln. Vom Bedürfnis nach Unabhängigkeit wird angenommen, dass es von dem gesamten Geldbetrag abhängt, den der Konsumat besitzt und den er für die von ihm bevorzugten Güter ausgeben kann.

Im Folgenden wird nur über ein bestimmtes Experiment berichtet (8). Die Konsumaten unterscheiden sich dabei in ihren Fähigkeiten, Fische zu fangen und Bergbau zu betreiben. Zunächst fangen sämtliche Konsumaten Fische, wobei die individuellen Fangergebnisse differieren. In den Simulationen kontrastieren wir das Verhalten des *H. Oeconomicus* mit dem Verhalten des *H. Psychologicus*.



► **Ergebnisse**

Die Ergebnisse dieses Experimentes sind in Abb. 1 und 2 dargestellt. Der *H. Oeconomicus* verändert jeweils die Zeit, die er in den Bergbau investiert, sehr rasch. Wir beobachteten große Schwankungen, die jedoch mit der Zeit konvergieren. Dieses Schwankungsmuster wird dadurch verursacht, dass alle 16 Konsumaten zur selben Zeit zum Bergbau überwechseln in der fälschlichen Annahme, dass alle anderen Konsumaten immer noch fischen. Da die anderen Konsumaten ebenfalls Bergbau betreiben, wird das Fischen zur attraktiveren Option – natürlich unter der Voraussetzung, dass alle anderen Konsumaten weiterhin Bergbau betreiben. Folglich korrigieren alle ihr Verhalten in die entgegengesetzte Richtung – wiederum in der Annahme, dass alle anderen Konsumaten ihr Verhalten nicht ändern. Aufgrund der Abnahme des Fischbestands und der Heterogenität der Agenten konvergiert diese Schwankung mit der Zeit.

Die Zeitallokation des *H. Psychologicus* nimmt einen viel ausgewogeneren Verlauf. Der Übergang von der Fischer- zur Bergarbeitergesellschaft vollzieht sich für den *H. Psychologicus* langsamer, jedoch vollständiger als für den *H. Oeconomicus*. Dieser langsamere Wechsel wird von den Konsumaten mit ausgeprägterer Fähigkeit zum Fischfang als zum Bergbau verursacht. Sie fangen mehr Fische und sind daher wahrscheinlich leichter zufrieden zu stellen, weshalb sie ihr vorheriges Verhalten gewohnheitsmäßig wiederholen. Selbst wenn sie unzufrieden werden, weil die Fänge kleiner ausfallen, mag das Fischen die bessere Alternative zum Bergbau darstellen. Erst bei einer wesentlichen Dezimierung des Fischbestandes mag der Bergbau vergleichsweise attraktiv werden.

Im Gegensatz hierzu sind die Konsumaten mit weniger ausgeprägter Fähigkeit zum Fischfang und ausgeprägter Fähigkeit zum Bergbau aufgrund ihrer geringen Fischausbeute rasch unzufrieden. Diese Unzufriedenheit führt zum Nachdenken über Alternativen, wobei der Bergbau als eine bedürfnisbefriedigendere Möglichkeit erkannt wird. Das Abnehmen des Fischbestandes verunsichert viele Konsumaten, weil sie nicht so viel einnehmen, wie sie erwartet hatten. Obwohl ihre Fischeinnahmen möglicherweise zufriedenstellend sind, mag ihre Unsicherheit sie dazu veranlassen, das Verhalten der Bergbau-

Konsumaten nachzuahmen. So könnte das Ergebnis vieler Konsumaten besser sein, wenn sie mit dem Fischfang fortführen.

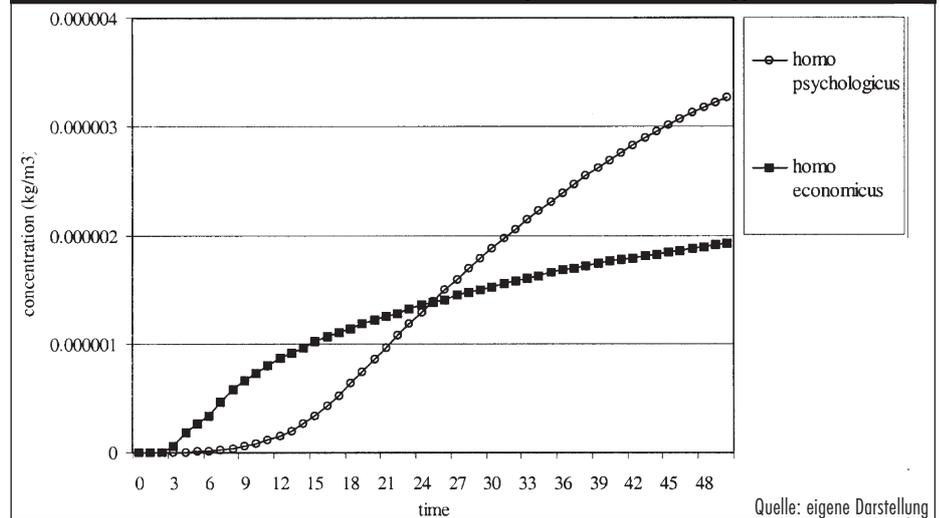
Diese „soziale Ansteckung“ erklärt, warum der Übergang zur Bergbaugesellschaft beim *H. Psychologicus* vollständiger vonstatten geht als beim *H. Oeconomicus*. Wir haben festgestellt, dass die durchschnittliche Fischausbeute einer Konsumatenpopulation mit unterschiedlichen Fähigkeiten größer ist als die einer Population ebenbürtiger Konsumaten, was darauf zurückzuführen ist, dass das Fischen im erstgenannten Fall für eine größere Zahl von Konsumaten attraktiver bleibt.

Betrachtet man die Konsequenzen für den Fischbestand, lässt sich feststellen, dass sich dieser

► **Zusammenfassung**

Mithilfe des Konsumaten-Ansatzes sind wir in der Lage, die Interaktionen zwischen einer Vielzahl von Agenten und ihrer Umwelt zu analysieren. In vorliegendem Beitrag haben wir beispielsweise demonstriert, dass die Formalisierung der vier kognitiven Prozesse *Überlegung, sozialer Vergleich, Wiederholung* und *Nachahmung* beim *H. Psychologicus* einen ganz anderen Übergang von der Fischer- zur Bergarbeitergesellschaft bewirkt als beim *H. Oeconomicus*, der lediglich auf Überlegung zurückgreifen konnte. Darüber hinaus haben diese unterschiedlichen Übergänge aufgrund von Überfischen und/oder Verschmutzung Auswirkungen

Abb. 2: Ausmaß der Umweltverschmutzung für beide Konsumatentypen



anfänglich unter den Bedingungen des *H. Oeconomicus* schneller verringert. Trotz der Tatsache, dass der *H. Psychologicus* weniger Zeit mit Fischen verbringt, verringert sich der Fischbestand nach Zeiteinheit 43 stärker als beim *H. Oeconomicus*. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der intensive Bergbau des *H. Psychologicus* den See verunreinigt (Abb. 2). Hierdurch findet eine weitere Verringerung des Fischbestands und somit des durchschnittlichen Fischfangs statt. Aufgrund dessen wird der Bergbau vergleichsweise attraktiver, was Konsumaten, die nach wie vor fischen, dazu veranlasst, ebenfalls zum Bergbau überzugehen. Selbst wenn die Verunreinigung zum Kollaps des Fischbestandes führt, können die Konsumaten ihren Bedarf durch Fischimport befriedigen. Man kann sich leicht vorstellen, dass der endgültige Abbau der Goldmine in einem solchen Fall den Konsumaten überhaupt keine Möglichkeit mehr zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse lässt.

auf die Fischpopulation im See. Der Multi-Agenten-Charakter des Konsumaten-Ansatzes berücksichtigt daneben die Auswirkungen der Unterschiedlichkeit von Agenten (etwa im Hinblick auf ihre Fähigkeiten) auf deren Interaktionen mit der Umwelt. Der Multi-Agenten-Charakter ermöglicht auch die Berechnung von Makrovariablen wie der Einkommensverteilung. Der aktuelle Einsatz der Konsumaten-Methode unterliegt noch einer Reihe von Einschränkungen. Einerseits müssen noch diverse Bestandteile im Einklang mit sozialwissenschaftlichen Theorien hinzugefügt bzw. verbessert werden – wie die Kommunikation zwischen den Agenten, das Lernen, die geistigen Landkarten und sozialen Wertorientierungen (z.B. Individualismus kontra Kooperation). Andererseits müssen die Verhaltensregeln der Konsumaten in Laborexperimenten überprüft und bestätigt werden. Für einen weitergehenden Einsatz in ökologisch-ökonomischen Modellen schlagen wir vor, den

Konsumaten-Ansatz als Werkzeugkasten zu verwenden, die dem Modellierer eine Heuristik zur Integration einer relativ einfachen Verhaltensdynamik in integrierte Modelle bietet. So kann der Konsumaten-Ansatz zur Simulation von gesellschaftlichen Prozessen und Gewohnheitsverhalten wie auch überlegtem Verhalten verwandt werden, um die dem Konsum von öffentlichen Gütern zugrunde liegende Verhaltensdynamik zu entschlüsseln und geeignete Managementstrategien für unsere öffentlichen Güter zu entwickeln.

(Übersetzung: Irene Siebcke)

Anmerkungen

(1) Dies wurde unlängst in einer Spezialausgabe der Zeitschrift *Ecological Economics* betont. Vgl. Janssen, M.A./Jager, W.: The Human Actor in Ecological-Economic Models. *Ecological Economics*, Vol. 35, No. 3 (2000), S. 307-310.

(2) Der Beitrag basiert auf Jager, W./ Janssen, M.A./ de Vries, H.J.M./ de Greef, J./ Vlek C.A.J.: Behaviour in commons dilemmas: Homo economicus and Homo psychologicus in an ecological-economic model. *Ecological Economics*, Vol. 35, No. 3 (2000), S. 357-380. Wir danken Bert de Vries, Jodi de Greef und Charles Vlek für ihre Kooperation und Beiträge hierzu.

(3) Ein Überblick über dieses sich entwickelnde Gebiet findet sich bei Gilbert, G.N./ Troitzsch, K.G.: Simulation for the social scientist. Milton Keynes 1999.

(4) Dasgupta, P.S./ Heal G.M.: Economic theory and exhaustible resources. Welwyn et al., Cambridge University Press 1979.

(5) Vgl. Jager, W.: Modelling consumer behaviour. Dissertation, Universität Groningen 2000. Mehr Informationen über den Konsumaten-Ansatz finden sich im Internet unter <http://go.to/consumats>

(6) Vgl. De Greef, J./ De Vries, H.J.M.: Duurzame ontwikkeling als richtinggevend kader voor milieubeleid. RIVM, Bilthoven (NL) 1991.

(7) Max-Neef, M.: Development and human needs. In: Ekins, P./ Max-Neef, M. (Eds.): Real-life economics: Understanding wealth creation. London, New York 1992.

(8) Für eine detaillierte Modellanalyse siehe Jager et al. a.a.O. (Anm. 2).

Die Autoren

Dr. Wander Jager ist Assistenzprofessor an der Universität Groningen.

Kontakt: University of Groningen, Department of Marketing, PO Box 800, NL-9700 AV Groningen, E-mail: w.jager@bdk.rug.nl

Dr. Marco A. Janssen ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Freien Universität Amsterdam.

Kontakt: Vrije Universiteit, Department of Spatial Economics, De Boelelaan 1105, NL-1081 HV Amsterdam, E-mail: m.janssen@econ.vu.nl

Neue Modellierungsansätze der Ökologischen Ökonomik

Jenseits des Gleichgewichts

Für ein Verständnis der Mensch-Umwelt-Beziehungen, wie sie im Zentrum der Ökologischen Ökonomik stehen, bedarf es auch einer differenzierten Vorstellung von menschlichen Handlungsabläufen. Erst vor diesem Hintergrund können auch ökologisch motivierte Maßnahmen zur Veränderung des Verhaltens sinnvoll beurteilt werden. Neue Modellierungsansätze bieten hierzu die Möglichkeit. Vorge stellt werden drei Bausteine, mit denen sich ein Lern- oder Regeländerungsverhalten der Akteure, komplexere Interaktionsstrukturen sowie das Handeln verschiedenartiger Akteure in einer räumlichen Umwelt abbilden lassen.

Die Diskussion um eine Nachhaltige Entwicklung konzentrierte sich lange auf normative Fragen: Welche Arten und Systemfunktionen (Klima, Wasserhaushalt etc.) sind zu erhalten und in welchem Maße? Es wurden unzählige Indikatoren, Grenzwerte und Eingriffsregelungen entwickelt und diskutiert, wie solche Nutzungsgrenzen am besten durchsetzbar wären: ob über Verbote, Steuern, Umweltzertifikate, internationale Abkommen oder genetische Eigentumsrechte. Für eine genauere Einschätzung der Angriffsflächen und Wirkung solcher Maßnahmen ist es jedoch wichtig, zunächst einmal beschreiben zu können, welche Motive, Informationen und Formen der Informationsgewinnung und -verarbeitung die Menschen bei der Nutzung der natürlichen Umwelt derzeit bestimmen und wie sich ihr

Von Sylvie Geisendorf
und Ramón Briegel

Handeln unter Einfluss dieser Faktoren verändert – oder verändern lässt. Regelungen und Lenkungsmaßnahmen können nur greifen, wenn die Betroffenen zumindest einigermaßen so auf sie reagieren, wie erwartet.

► Neue Perspektiven für die Ökologische Ökonomik

Nachdem zunächst eine zwar kritische Haltung gegenüber traditionellen umweltökonomischen Modellen vorherrschte, aber von Seiten der Ökologischen Ökonomik wenig eigene Modellierungsansätze vorgeschlagen wurden, ist dort in den letzten Jahren die Erkenntnis gewachsen, dass einer realistischeren Abbildung menschlichen Handelns in ökologisch-ökonomischen Modellen große Bedeutung zukommt. Auslöser für diesen Wandel sind auch die zunehmende Leistungsfähigkeit von Computern und die For-

schungsergebnisse anderer Fachdisziplinen, die Möglichkeiten neuer Formen der Modellierung eröffneten.

Die Neuerungen selbst sind vor allem in drei Bereichen angesiedelt. Zum einen wird versucht, ökologische Abläufe differenzierter zu modellieren, als dies in den meisten umwelt- und ressourcenökonomischen Modellen der Fall ist. *Peterson* weist zum Beispiel mit Bezug auf Erkenntnisse der Ökosystemforschung darauf hin, dass Ökosysteme wiederkehrende Phasen von Strukturaufbau, Wachstum und Verfall durchlaufen, in denen sie unterschiedlich stabil sind und entsprechend unterschiedlich sensibel auf menschliche Eingriffe reagieren (1). Weitaus häufiger lassen sich allerdings Modelle finden, in denen ein anderer wesentlicher Aspekt ökologisch-ökonomischer Zusammenhänge anspruchsvoller ausgearbeitet wird als in standardökonomischen Modellen: menschliche Entscheidungsabläufe unter der Voraussetzung beschränkter Rationalität (vgl. den Beitrag von *Beckenbach*). Eine dritte wesentliche Erkenntnis besteht schließlich in der Anerkennung der Bedeutung, die Interaktion der Wirtschaftsakteure explizit abzubilden, da sich viele Phänomene nur so erklären lassen. Beispiele sind Moden, Normen, Lernen voneinander sowie gruppenspezifische Ansprüche und Bedürfnisse, die letztlich alle auf die Art und Intensität der Umwelt- und Ressourcennutzung einwirken.

Die Vielfalt neuer Modelle (2) lässt sich nicht immer eindeutig bestimmten Modelltypen zuordnen, sie beinhalten jedoch häufig gewisse *Grundelemente*, die als Bausteine einer differenzierte-

(c) 2010 Authors; licensee IÖW and oekom verlag. This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial No Derivates License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.