



UFZ - UMWELTFORSCHUNGSZENTRUM
LEIPZIG-HALLE GMBH IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

DIW Berlin



Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

**Sustainability Impact Assessment -
Herausforderungen für die ökologisch-ökonomische
Modellbildung
- Hintergrund und Fragen -**

Expertenworkshop am 7./8. Juni 2004

im DIW Berlin

Projekthintergrund

Der Workshop „Sustainability Impact Assessment - Herausforderungen für die ökologisch-ökonomische Modellbildung“ wird gemeinsam vom DIW Berlin und dem Umweltforschungszentrum Leipzig (UFZ) 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 u.a. 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) und „Nachhaltigkeit und Unsicherheit“ (26.-27. März 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 kritische Haltung gegenüber der Neoklassik. Diese 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.

"Economies may survive, and may survive for long periods of time in states of disequilibrium. But if we are interested in sustaining an economy, it becomes important to establish the conditions for the compatibility of economies and their environments."

David Pearce

Der Workshop

Der Workshop „Sustainability Impact Assessment - Herausforderungen für die ökologisch-ökonomische Modellbildung“ folgt einer Empfehlung aus einem früheren Workshop dieser Serie zum Bereich „Messung von Nachhaltigkeit“, in dem Experten aus verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen und unterschiedlichen Forschungsansätzen sich übereinstimmend für eine verstärkte Integration von ökologischem und sozio-ökonomischem Systemwissen als Zukunftsaufgabe der ökonomischen Nachhaltigkeitsforschung ausgesprochen haben. Besondere Bedeutung erlangt diese Aufforderung vor dem Hintergrund der Ausweitung der Umweltverträglichkeitsprüfung zum sog. „Sustainability Impact Assessment“ (SIA) bzw. neuerdings zum sog. „Extended Impact Assessment“ (EIA), die sich als eine umfassende gesellschaftliche Folgenabschätzung sämtlicher größerer Politikmaßnahmen der EU-Kommission vor dem Zielkatalog der Nachhaltigkeitsstrategie der EU versteht. Die damit aufgeworfenen unvermeidlichen Zielkonflikte können in einer transparenten Weise nur im Rahmen einer integrierten Modellierung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Interaktionen im Sinne einer Trade off-Analyse diskutiert werden. Der Schwerpunkt dieses Workshops liegt auf der Analyse der ökologischen und ökonomischen Wechselbeziehungen.

Die Berücksichtigung von ökologischem Wissen in ökonomischen Modellen hat insbesondere in der Ressourcenökonomie (vgl. z.B. Clark 1976) eine lange Tradition. Sie ist jedoch auf eine sehr begrenzte Anzahl von Modellen beschränkt geblieben und oft wurden einmal von den Naturwissenschaften übernommene Erkenntnisse in den

ökonomischen Modellen beibehalten, ohne entsprechende Weiterentwicklungen in den Naturwissenschaften aufzunehmen.³

Durch die Gründung der Internationalen und Europäischen Gesellschaft für Ökologische Ökonomie und ihre Forderung nach interdisziplinärer Zusammenarbeit entstand Anfang der neunziger Jahre für viele Ökonomen ein neuer Impuls, sich mit den Naturwissenschaften verstärkt auseinander zu setzen. Inzwischen gibt es jedoch auch neben Ökologischen Ökonomen viele neoklassisch orientierte Ökonomen, die mit Naturwissenschaftlern zusammen arbeiten (vgl. z.B. Ando et al. 1998, Brock und Xepapadeas 2002).

Neben Erfolgen wird jedoch oft von Schwierigkeiten berichtet, wenn Ökonomen mit Naturwissenschaftlern kooperieren. Ein wichtiger Grund hierfür mag darin liegen, dass sich in der Ökonomie und den Naturwissenschaften unterschiedliche Modelliertraditionen in Bezug auf die Zielstellung der Modellierung, die Art der getroffenen Annahmen und die verwendeten technischen Verfahren herausgebildet haben, die eine einfache Koppelung von ökonomischen und ökologischen Modellen erschweren. So ergab z.B. ein Vergleich von Wätzold et al. (2004) von ausgewählten ökologischen und ökonomischen Modellen im Bereich des Biodiversitätsschutzes, dass sich die Modelle insbesondere in folgenden Bereichen unterscheiden:

- (1) *Modellformulierung und -lösung*: Ökonomische Modelle werden häufig analytisch formuliert und gelöst, während ökologische Modelle oft numerisch bzw. durch Simulation gelöst werden. Außerdem sind viele ökologische Modelle regelbasiert (d.h. über wenn-dann-Regeln formuliert). Damit verbunden ist die Tatsache, dass ökonomische Modelle oft einen allgemeingültigen Anspruch haben, während ökologische Modelle viel eher auf spezifische Situationen bezogen sind.
- (2) *Berücksichtigung von Zeit, Raum und Unsicherheit*: Alle drei Kategorien werden in ökologischen Modellen viel häufiger explizit berücksichtigt als in ökonomischen Modellen. Darüber hinaus werden sie in unterschiedlicher Weise

³ So kritisieren etwa Sanchirico/Wilen (1999), dass viele Ressourcenökonomien auch heute noch das Shaefer-Modell verwenden (Shaefer 1957), obwohl es in der Biologie inzwischen längst als überholt

modellhaft abgebildet (Ökologie: oft räumlich explizite Modelle und Berücksichtigung von physikalischer Zeit; Ökonomie: oft lediglich Berücksichtigung von abstrakten Räumen und abstrakter Zeit).

Ob diese Ergebnisse lediglich für Modelle, die auf den Schutz von Biodiversität ausgerichtet sind, gelten oder auch etwa im Bereich des Gewässer- und Klimaschutzes ist noch zu klären.

Eine erste Bestandsaufnahme von Modellen, die explizit ökologisches und ökonomisches Wissen integrieren (im Folgenden *ökologisch-ökonomische Modelle*) in Deutschland zeigt zunächst eine große Heterogenität zwischen diesen Modellen. Vor dem Hintergrund der bisherigen Überlegungen lassen sich für diesen Befund folgende Gründe anführen:

- (1) Ein gemeinsamer Ausbildungs- und Erfahrungshintergrund, wie er etwa in der Neoklassik zu beobachten ist, existiert nicht, sondern die einzelnen Modellierer kommen aus unterschiedlichen Schulen und zum Teil sogar Disziplinen mit jeweils unterschiedlichen Modelliererfahrungen und –traditionen.
- (2) Die Umweltprobleme, auf die sich diese Modelle beziehen (insbesondere Klimawandel, Gewässerschutz und Biodiversitätsverlust), unterscheiden sich strukturell voneinander, beispielsweise im Hinblick auf ihre räumlichen und zeitlichen Skalen, und verlangen entsprechend verschiedenartige Modellierungsansätze.
- (3) Die Fragestellungen, bei deren Beantwortung die Modelle eine Hilfestellung bieten sollen, sind ebenfalls unterschiedlich. So zielen beispielsweise einige Modelle eher auf ein generelles Verständnis von ökologisch-ökonomischen Systemzusammenhängen ab, während andere Modelle auf konkrete Politikempfehlungen ausgerichtet sind.

Angeichts der Heterogenität der ökologisch-ökonomischen Ansätze und ihrer Ursachen lässt sich als eine wichtige forschungspolitische Aufgabenstellung des Workshops das

angesehen wird.

Sondieren der Ursachen dieser Heterogenität und darauf aufbauend die Möglichkeiten einer verstärkten Kommunikation zwischen den einzelnen Modellieransätzen, die in Deutschland existieren, - kurz: der Impuls zum Dialog - formulieren.

Des Weiteren soll innerhalb des Workshops grundlegend zwei Fragen nachgegangen werden:

1. *Welche übergreifenden methodisch-konzeptionellen Probleme stellen sich für die integrierte ökologisch-ökonomische Modellierung und welche Lösungsansätze haben sich diesbezüglich in den Modellieransätzen zum Klimaschutz, Gewässerschutz und Biodiversitätsschutz herausgebildet?*
2. *Wie kann die integrierte modellgestützte Analyse ökologischer und ökonomischer Systeme einen wirksamen Beitrag für eine Politik der Nachhaltigkeit erbringen?*

Der Workshop gliedert sich in vier Sitzungen zu den folgenden Themenkomplexen:

Session I: *Übergreifende methodische Fragen der ökologisch-ökonomischen Modellierung*

Session II: *Integrierte ökologisch-ökonomische Modelle im Klimaschutz*

Session III: *Integrierte ökologisch-ökonomische Modelle im Gewässerschutz*

Session IV: *Integrierte ökologisch-ökonomische Modelle zum Schutz der Biodiversität*

Die Sitzungen werden durch Kurzvorträge von maximal 20 Minuten der eingeladenen Expertinnen und Experten eingeleitet, an die sich eine Diskussion der Vorträge von ca. 10 Minuten anschließt.

Der folgende Katalog von Hintergrundfragen soll die Diskussion auf dem Workshop strukturieren und wir möchten die Referenten bitten, diesen nach Möglichkeit bei der Vorbereitung Ihrer Präsentation und der Vorstellung Ihrer Modellansätze zu

berücksichtigen. Es wird hierbei nicht erwartet, dass die einzelnen Fragen in den Präsentationen systematisch und vollständig beantwortet werden, sondern sie sind als Leitfragen zu verstehen, an denen sich die Präsentation der Modellansätze orientieren sollte. Schwerpunktsetzungen und die Diskussion zusätzlicher Fragen, die im Zusammenhang mit ökologisch-ökonomischer Modellierung für relevant gehalten werden, sind hierbei ausdrücklich erwünscht.

Workshop-Fragen

1. *Übergreifende methodisch-konzeptionelle Probleme der ökologisch-ökonomischen Modellierung*
 - a. In welchen **Bereichen** und bei welchen **Fragestellungen** sind ökologisch-ökonomische Modelle sinnvoll?
 - b. Welche spezifischen **Erkenntnisfortschritte** können durch integrierte ökologisch-ökonomische Modelle erzielt werden?
 - c. Wie werden ökologische und ökonomische Systeme in ökologisch-ökonomischen Modellen abgebildet? Entspricht die **Abbildung des ökologischen Systems** dem „State of the Art“ in der Ökologie? Wie wird dies sichergestellt?
 - d. Welche **Modellannahmen** werden über Akteure, Normen, Zielsysteme, Interaktionen und Randbedingungen getroffen? Wie unterscheiden sie sich von rein ökonomischen Modellen?
 - e. Wie erfolgt die **Integration** der ökologischen und ökonomischen Systeme? Erfolgt die Integration durch Einbeziehung von ökologischen Funktionen in ökonomische Zielfunktionen wie z.B. Nutzen- oder Produktionsfunktion oder auf andere Art und Weise? Wie wird außermarktmäßige Nachfrage nach Ökosystemdienstleistungen (z.B. ästhetische Nachfrage) modelliert?

- f. Welche **Wirkungszusammenhänge** zwischen ökologischen und ökonomischen Teilsystemen werden berücksichtigt (z.B. Fertilitätseffekte der Umweltqualität)?
- g. Wird der **multifunktionelle Charakter und Nutzen** von Ökosystemen für die Natur modelliert?
- h. Wie wird **Risiko und Ungewissheit** in ökologisch-ökonomischen Modellen berücksichtigt (z.B. Erwartungswerte, Safe Minimum Standards, Sensitivitätsanalysen)?
- i. Wie werden die Dimensionen „**Zeit**“ und „**Raum**“ in ökologisch-ökonomischen Ansätzen modelliert? Wie werden die häufig unterschiedlichen Modellierungsansätze von Zeit und Raum in der Ökologie und in der Ökonomie integriert? Wie wird das Problem unterschiedlicher Skalen gelöst?
- j. Wird ein **Gleichgewichtskonzept** und, wenn ja, welches (z.B. Marktgleichgewicht, Steady state) im ökonomischen und im ökologischen Teilsystem zugrunde gelegt?
- k. Wie wird mit dem Problem umgegangen, dass durch **Diskontierung** in ökonomischen Modellen eine faktische Beschränkung des Zeithorizonts eingeführt wird, während ökologischen Ansätzen eine solche Beschränkung oft fremd ist. Wie wird eine Diskontierung ggf. ökonomisch-funktionell begründet (z.B. ökonomische Nachhaltigkeit, „immizing growth“ bei erschöpflichen Ressourcen)?
- l. Wie werden **Veränderungsprozesse** (z.B. technischer Fortschritt, demographischer Wandel, evolutionäre Prozesse in der Natur) in ökologisch-ökonomischen Modellen abgebildet?
- m. Welchen **Datenbedarf** sehen Sie bei der ökologisch-ökonomischen Modellierung?
- n. Welchen weiteren **Forschungsbedarf** gibt es in methodisch-konzeptioneller Hinsicht bei der ökologisch-ökonomischen Modellierung?

2. Beitrag von ökologisch-ökonomischen Modellen zur Nachhaltigkeitspolitik

- a. Welche **politikrelevanten Aussagen** lassen sich mit Hilfe von integrierten ökologisch-ökonomischen Modellen allgemein bzw. spezifisch mit Blick auf „Sustainability Impact Assessment“ treffen (z.B. Bestimmung von Ordnungen der Systemstabilität, Bewertung von Ökosystemdienstleistungen, effiziente Ausgestaltung eines umweltpolitischen Instruments)?
- b. Wie kann der Einsatz ökologisch-ökonomischer Modelle in der Politikberatung verbessert werden? Welche konzeptionellen und/oder methodischen Weiterentwicklungen muss es geben, um die **Effektivität** ökologisch-ökonomischer Modelle für die **Politikberatung** allgemein und die Nachhaltigkeitsfolgenabschätzung im Besonderen zu erhöhen?
- c. Wie ist das **Verhältnis** von ökologisch-ökonomischen Modellen **zu Nachhaltigkeitsindikatoren** und zu der ökonomischen **Bewertung von Ökosystemdienstleistungen** (Cost-Benefit)?
- d. Welchen **Forschungsbedarf** gibt es für ökologisch-ökonomische Modellierung **aus politikberatender Sicht**?

Literatur:

Ando, A., Camm, J., Polasky, S., Solow, A. (1998): Species Distributions, Land Values, and Efficient Conservation, *Science*, 279, 2126-2128.

Brock, W.A., Xepapadeas, A. (2002): Optimal Ecosystem Management when Species Compete for Limiting Resources, *Journal of Environmental Economics and Management*, 189-220.

Clark, C.W. (1976): *Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources*, New York, u.a..

Sanchirico, J.N., Wilen, J.E. (1999): Bioeconomics of spatial exploitation in a patchy environment, *Journal of Environmental Economics and Management*, 37, 129-150.

Shaefer, M.B. (1957): Some considerations of population dynamics and economics relation to the management of marine fisheries, *Journal of Fisheries Resource Board Canada* 14, 669-681.

Stahmer, Carsten (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, S. 57-90

Wätzold, F., Drechsler, M., Grimm, V., Mysiak, J. (2004): Ecological-economic models for improving the cost-effectiveness of biodiversity conservation policies, in: Böhringer, C., Lange A. (Eds.) *Frontiers in Applied Environmental and Resource Economics*, Heidelberg, u.a. (im Erscheinen)