

Grundstrukturen eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells und Implikationen für die Politik

Prof. Dr. Bernd Meyer (GWS mbH)

Gerd Ahlert (GWS mbH)

Roland Zieschank (FFU)

Prof. Dr. Hans Diefenbacher (FEST)

The logo for gws, consisting of the lowercase letters 'gws' in a bold, sans-serif font. The 'g' is green, and 'ws' are blue. A thin orange horizontal line is positioned below the letters.The logo for ffu, consisting of the lowercase letters 'ffu' in a bold, sans-serif font. The 'ff' is blue and the 'u' is green.A larger version of the gws logo, with the lowercase letters 'gws' in a bold, sans-serif font. The 'g' is green, and 'ws' are blue. A thin orange horizontal line is positioned below the letters.

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH

Heinrichstr. 30

D - 49080 Osnabrück

Prof. Dr. Bernd Meyer (meyer @ gws-os.com)

Tel.: +49 (541) 40933-140

Fax: +49 (541) 40933-110

Internet: www.gws-os.com

Diese Veröffentlichung wurde im Rahmen des Forschungsprojekts
*„ Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts als Grundlage für
umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse (Teil 1)“*
für das Bundesumweltministerium (BMU) erstellt.

Anschriften der Autoren

Prof. Dr. Bernd Meyer

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH, Heinrichstr. 30, 49080
Osnabrück, meyer@gws-os.com

Gerd Ahlert

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH, Heinrichstr. 30, 49080
Osnabrück, ahlert@gws-os.com

Roland Zieschank

Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU), Freie Universität Berlin, Ihnestr. 22, 14195
Berlin, zieschan@zedat.fu-berlin.de

Prof. Dr. Hans Diefenbacher

Alfred-Weber-Institut der Universität Heidelberg / Institut für interdisziplinäre Forschung
(FEST), Schmeilweg 5, 69118 Heidelberg, hans.diefenbacher@fest-heidelberg.de

Osnabrück, im September 2012

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	1
2	DIE GRUNDSÄTZLICHEN SYSTEMZUSAMMENHÄNGE	3
3	DIE UMWELTZIELE.....	8
4	DAS ENTSCHEIDUNGSKALKÜL.....	12
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN	13
	LITERATUR	16

1 EINFÜHRUNG

In den letzten Jahren hat die kritische Betrachtung des Bruttoinlandsprodukts als Wohlfahrtsmaß u.a. durch Konferenzen der OECD, die EU-Tagung „Beyond GDP“ 2007 in Brüssel und die Arbeiten der sog. Stiglitz-Kommission (2009) die Formulierung einer Fülle von neuen Wohlfahrtskonzepten angestoßen, die dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung verpflichtet sind. Unter Etiketten wie „Green Growth“, „Zero Growth“ und auch „Degrowth“ werden vielfältige Strategien und konkrete Handlungsempfehlungen nicht nur für die Politik diskutiert.

Eine im Zuge dieses Forschungsprojektes bereits durchgeführte kritische Sichtung von weit mehr als 30 verschiedenen Wohlfahrtsansätzen hat ergeben, dass bei den meisten Beiträgen zum einen unklar bleibt, welche informatorischen Grundlagen über die komplexen Zusammenhänge zwischen dem ökologischen, dem sozialen und dem ökonomischen System bei der Erstellung des Konzeptes berücksichtigt wurden. Zum anderen fehlt es oft an einer expliziten Darlegung, welche normativen Grundannahmen – insbesondere ökologischer Zielvorstellungen – die Autoren für ihre Politikentwürfe herangezogen haben. Durch das Ausblenden von wichtigen Wirkungszusammenhängen im Zuge einer partial-analytischen Betrachtung werden sehr häufig einseitige oder sogar falsche politische Prioritäten gesetzt. Im Hinblick auf das ökologische Zielsystem erfolgt oftmals eine einseitige und damit reduzierende Fokussierung auf das 2-Grad-Klimaziel (Meyer et al. 2012a; GWS, FFU & FEST 2012).

Es mag legitim sein, dass die Darstellung eines Politikkonzeptes auf die explizite Diskussion dieser Fundamente verzichtet. Gleichwohl kann eine rational handelnde Umweltpolitik bei der **Entwicklung** eines politischen Handlungskonzeptes nicht auf eine Reflexion darüber verzichten, welche ökonomischen, ökologischen und sozialen Zusammenhänge zu berücksichtigen sind und welche normativen Festlegungen ihren Entscheidungen zu Grunde liegen sollen. Die **Grundstrukturen eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells** bestehen aus **zwei Teilmodellen**:

- Ein **positives Modell**¹ wird benötigt, welches die für die Fragestellung wichtigen Beschreibungen der „Welt“ enthält, mit denen die Wirkungen der verschiedenen Handlungsalternativen auf das ökologische, das soziale und das ökonomische System abgeschätzt werden können.
- Außerdem ist ein **normatives Modell** erforderlich, anhand dessen die Handlungsalternativen zur Erreichung des gewünschten Ziels einer nachhaltigen Wohlfahrtsentwicklung sowohl ausgewählt als auch bewertet werden können.

Diese Grundstrukturen eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells müssen explizit herausgearbeitet und transparent gemacht werden, damit dann auch Schlussfolgerungen aus der Arbeit mit einem solchen Modell nachvollzogen werden können.

¹ im Sinne eines empirisch- bzw. theoretisch-analytischen Wissenschaftsverständnisses, das auf Hypothesen und intersubjektiv überprüfbaren Ergebnissen beruht.

Die hier vorgestellten Überlegungen nehmen somit auch direkt Bezug auf die im Zuge der projektinternen Synopse identifizierten Unzulänglichkeiten aktuell diskutierter Wohlfahrts- und „grüner“ Wachstumskonzepte in ihrem Verhältnis zu dem bislang in der Bundesrepublik Deutschland etablierten Wohlfahrtsmodell einer sozialen Marktwirtschaft, welche im Sinne von ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Nachhaltigkeit zu unterkomplex sind. Vor diesem Hintergrund wurde innerhalb des Forschungsvorhabens ein erweitertes Entscheidungsmodell entwickelt, welches auch die kritischen Hinweise aus zwei projektbegleitenden Expertenworkshops berücksichtigt und Eckpunkte zur Entwicklung eines nachhaltigen Wohlfahrtskonzeptes liefert, das im Rahmen der Umweltpolitik als politisches Handlungskonzept genutzt werden kann.

Im Zentrum des vorliegenden Beitrags steht die Entwicklung eines normativen Modells zur Bewertung von Handlungsalternativen. Einleitend wird in Abschnitt 2 (Die grundsätzlichen Systemzusammenhänge) zunächst das positive Modell in einer vereinfachten Form mit den grundlegenden Zusammenhängen zwischen ökologischen, sozialen und ökonomischen System dargestellt, soweit sie erforderlich sind, um das normative Modell entwickeln zu können. Im Abschnitt 3 wird dann der Stellenwert von Umweltzielen diskutiert. Es wird die Position vertreten, dass **zentrale Umweltziele** nicht allein aus naturwissenschaftlichen Einsichten abgeleitet werden können, sondern diese Festlegungen im Diskurs mit weiteren Wissenschaftsdisziplinen erarbeitet werden müssen und letztlich einer normativen, d.h. einer ethisch, gesellschaftlich und politisch basierten Entscheidung bedürfen. Es wird ferner deutlich gemacht, dass als Erkenntnis der Analyse unterschiedlicher Wohlfahrtsansätze diese zentralen Umweltziele den sozioökonomischen Zielen vorgeordnet sein bzw. den Handlungsrahmen, die Fahrinne künftiger Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit, vorgeben müssen.¹ Im Abschnitt 4 (Das Entscheidungskalkül) wird vorgeschlagen, diejenige Handlungsalternative auszuwählen, die die Umweltziele nicht verletzt und mit der eine größtmögliche Wohlfahrt der Gesellschaft erreicht wird. Dabei wird unter Wohlfahrt eine mehrdimensionale Größe verstanden, die neben der Güterversorgung und Einkommensgenerierung auch soziale Komponenten wie z. B. die Teilhabe, Rechtssicherheit und Gesundheit etc. sowie die Aufrechterhaltung von Ökosystemen und Gemeingütern enthält. Es wird die Auffassung vertreten, dass einerseits der konkrete Inhalt bestimmter Aspekte des Wohlfahrtsbegriffs und andererseits die Gewichtung der einzelnen Dimensionen von Wohlfahrt – gesamtgesellschaftlich gesehen – nicht objektivierbar sind. Diese Unschärfen sind unbedingt im Dialog zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft weiter heraus zu arbeiten; sie lassen sich, wie bei anderen gesellschaftlichen Konzepten (Soziale Marktwirtschaft, Nachhaltige Entwicklung, Green Economy) auch, nach und nach weiter präzisieren. Somit ist klar, dass alle gesellschaftlichen Gruppierungen (Verbände, Kirchen, Gewerkschaften etc.) an dieser Diskussion

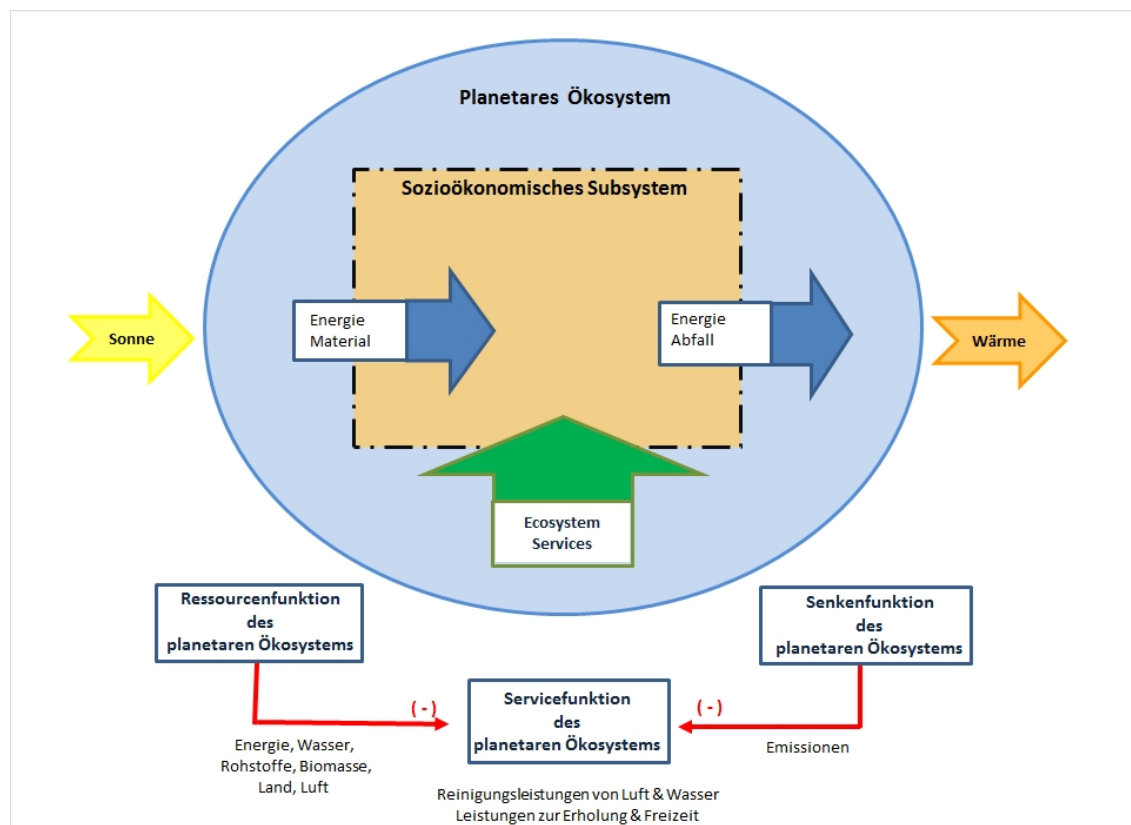
¹ Das Bild von einem Schiff auf einem Fluss mit einer von Bojen markierten Fahrinne deutet an, dass lediglich ein freies manövrieren des Schiffes der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung innerhalb der von Leitbojen markierten Fahrinne einer nachhaltigen Entwicklung möglich ist. Dabei ist aber auch die Fahrinne selbst Veränderungen unterworfen, die ggf. auch zu einer Neupositionierung der Leitbojen führen muss. (vgl. UBA 2002, S.40f).

beteiligt sind. Der dem politischen Handeln zu Grunde liegende Wohlfahrtsbegriff ist aber maßgeblich durch die jeweilige Regierung geprägt, die sich im Wettbewerb des politischen und parlamentarischen Diskurses durchgesetzt hat – obwohl in föderalen Staaten wie Deutschland diese Sicht sicher ausgeweitet werden muss und somit oftmals unterschiedliche Wohlfahrtsorientierungen parallel verfolgt oder sogar im Wettstreit miteinander liegen. Einige Schlussfolgerungen für die Politik beenden den Beitrag.

2 DIE GRUNDSÄTZLICHEN SYSTEMZUSAMMENHÄNGE

Ausgangspunkt aller hier vorgestellten Überlegungen ist der Mensch in seiner Eigenschaft als Teil der Natur. Er nutzt sie, indem er ihr Rohstoffe entnimmt und Abfälle an sie zurückgibt. Beides schädigt ab einer bestimmten Größenordnung die planetaren Ökosysteme, so dass die vielfältigen Dienstleistungen (Bereitstellung von sauberem Wasser, klarer Luft, gesunder Biomasse, Schutz vor harter Strahlung, Erholung in der Natur etc.), die er von der Natur empfängt und ohne die er nicht leben kann, gefährdet sind.

Abbildung 1: Das sozioökonomische System als Subsystem des begrenzten planetaren Ökosystems



Quelle: Eigene Darstellung.

Diese grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen dem sozioökonomischen System und dem planetaren Ökosystem insgesamt sind in der auf eine Darstellung von Daly (1992) zurückgehenden Abbildung 1 wiedergegeben. Das sozioökonomische System ist demnach ein Teilbereich des umfassenderen planetaren Ökosystems. Das planetare

Ökosystem erfährt eine Zufuhr von Sonnenenergie und gibt Wärme in den Weltraum ab. Das sozioökonomische System nutzt die Umwelt in drei Relationen:

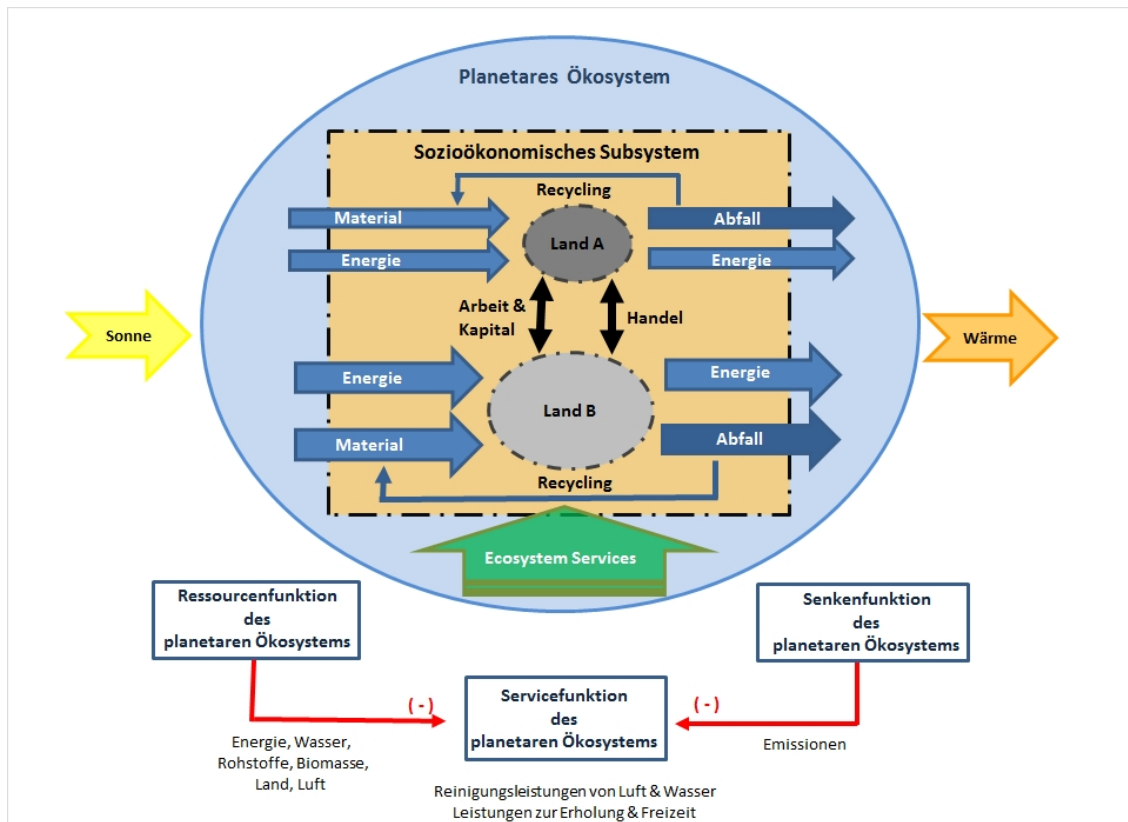
- Es entnimmt der Umwelt Energie (Wind, Solar, Wasserkraft) und Materialien wie fossile Energieträger, Metalle, nichtmetallische Mineralien und Biomasse. Man spricht in diesem Zusammenhang von der *Ressourcenfunktion der Umwelt*. Innerhalb des sozioökonomischen Systems wird dieser Strom von Materialien durch den Einsatz von Energie, Arbeit und Kapital in Güter transformiert, die von den Menschen konsumiert oder wieder im Produktionsprozess eingesetzt werden (Kapital).
- Das sozioökonomische System nutzt die Umwelt ferner als Aufnahmemedium für entweichende Energie und den Abfall. Man spricht in diesem Zusammenhang von der *Senkenfunktion der Umwelt*. Der Abfall umfasst Emissionen von Gasen in die Luft sowie den festen und flüssigen Müll von Industrie, Landwirtschaft und Haushalten.
- Die dritte Form der Nutzung der Umwelt durch das sozioökonomische System besteht darin, dass die Umwelt Dienstleistungen wie die Reinigung von Wasser und Luft und Erholungsleistungen für den Menschen erbringt. Ferner sind hier bestimmte Systemeigenschaften, wie etwa klimatische Bedingungen oder chemische Eigenschaften der Meere und der Böden, und auch die Bereitstellung eines differenzierten Genpools zu benennen, der nur durch Biodiversität entstehen kann. Dies sind Voraussetzungen, die für das Gedeihen von Pflanzen und Tieren und das Wohlergehen des Menschen unabdingbar sind. Man spricht hier zusammenfassend auch von der *Servicefunktion der Umwelt* für das sozioökonomische System.

Insgesamt zeigt sich aber, dass sowohl die Entnahme von Rohstoffen als auch die Abgabe von Emissionen – zumindest ab einer bestimmten Größenordnung – die Servicefunktion des planetaren Ökosystems negativ beeinflusst. Ein erster vertiefender Schritt wird in Abbildung 2 getan. Zwei wesentliche Ergänzungen sind gegenüber Abbildung 1 hinzugekommen:

- Zum einen wird darauf hingewiesen, dass der Materialstrom „Abfall“ durch Recycling vermindert werden kann. Insbesondere im Bereich der Metalle, aber auch bei Baustoffen und anderen nichtmetallischen Mineralien gibt es erhebliche Potenziale, die auch schon zum Teil genutzt werden.
- Die zweite Erweiterung besteht darin, dass das sozioökonomische System in Länder zerlegt wird. Diese Unterscheidung ist wichtig, weil Umweltpolitik in den Ländern gemacht wird, die Umweltprobleme aber letztlich global sind. Die Länder sind über Wanderungen von Arbeit und Kapital sowie den Güterhandel wirtschaftlich miteinander vernetzt. Die Erfassung des Handels ist außerordentlich wichtig, weil die Entnahmen eines Landes aus der Umwelt und die Emissionen eines Landes in die Umwelt nur wenig über die globalen ökologischen Wirkungen der wirtschaftlichen Aktivitäten eines Landes sagen, wenn dieses Land Güter importiert, die im Ausland zu starken Belastungen der Umwelt führen. Bei der isolierten Betrachtung eines Landes muss deshalb die über den Außenhandel induzierte Belastung mitgerechnet werden. Dies ist z. B. bei den Indikatoren „TMR“ (Total Material Requirement) und „TMC“ (Total Material Consumption) der Fall. Der Indikator TMR misst die jährliche Gesamtmenge natürlichen Materials, das mit technischen Mitteln bewegt wird. Er wird in Tonnen pro Jahr gemessen und zeigt an, wie viele erneuerbare und nicht erneuerbare Ressourcen eine Volkswirtschaft verbraucht. Er enthält auch den Ressourcenverbrauch bzw. den ökologischen Rucksack aller importierten Güter eines Landes (sog. „hidden flows“) und berücksichtigt außerdem die Erosion fruchtbarer Böden. Zwar ist die Berechnung die-

ser Indikatoren oftmals mit erheblichen Datenunsicherheiten belastet, man sollte aber dennoch nicht auf sie verzichten, weil ihre Berücksichtigung grobe Fehlschlüsse vermeidet: Ein Land, das rohstoffintensive Produktion durch den Import der entsprechenden Güter substituiert, wird ohne Berücksichtigung der „hidden flows“ einen rückläufigen Rohstoffverbrauch ausweisen, obwohl dies bei globaler Betrachtung nicht der Fall ist.

Abbildung 2: Erweitertes Modell des sozioökonomischen Systems als Subsystem des begrenzten planetaren Ökosystems



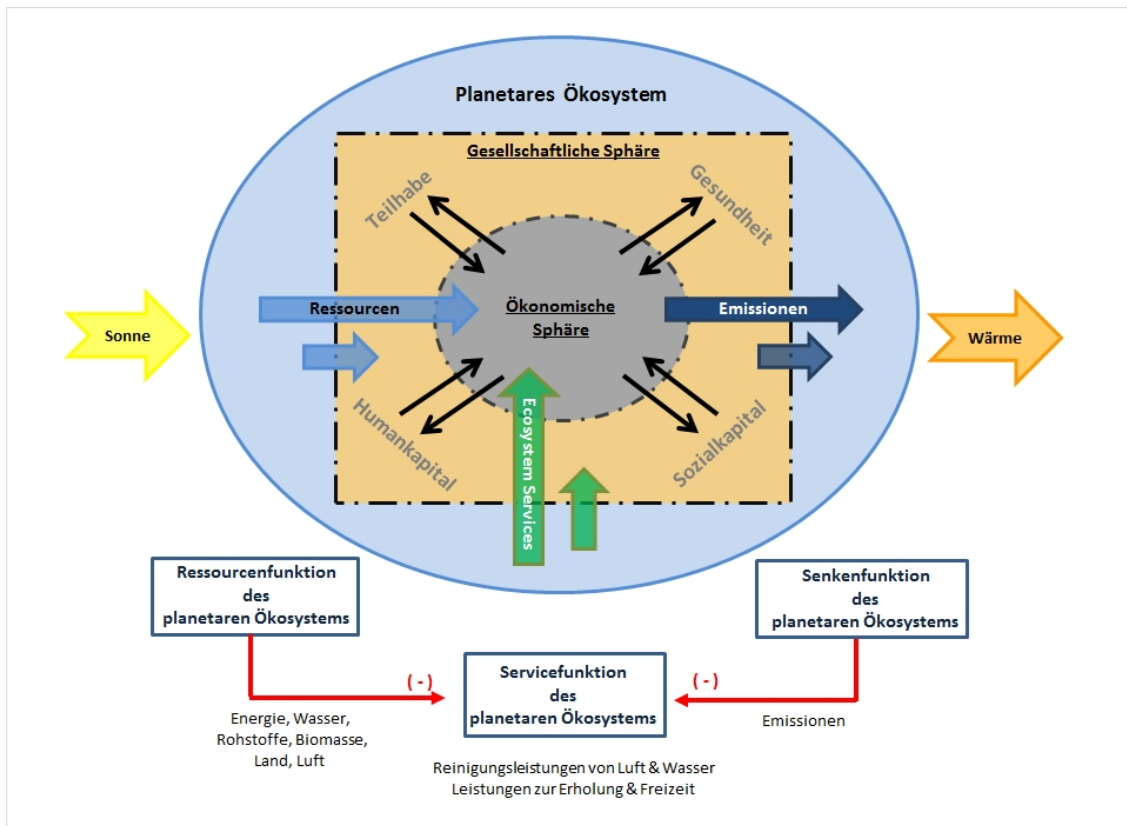
Quelle: Eigene Darstellung.

Die folgende Abbildung 3 blendet den soeben geschilderten Sachverhalt der Differenzierung nach Ländern und Regionen wieder aus und bietet stattdessen eine Zerlegung des sozioökonomischen Subsystems in die gesellschaftliche und ökonomische Sphäre. Sie zeigt schematisch die ökosystemaren Rückkopplungen eines komplexer dargestellten sozioökonomischen Subsystems auf das planetare Ökosystem.

Abbildung 3 verdeutlicht die Wechselwirkungen zwischen den zentralen Größen der gesellschaftlichen Sphäre, wie dem Humankapital und dem Sozialkapital, und der ökonomischen Sphäre. Das Humankapital, unter dem der Bestand des Wissens der Gesellschaft aber u.a. auch die Kompetenzen, Fähigkeiten und die Kreativität ihrer Mitglieder zu verstehen sind, wird in entscheidendem Maße durch das Bildungssystem, das auch ein Bestandteil der ökonomischen Sphäre ist, generiert und gibt Leistungen an die Ökonomie ab. Das Sozialkapital umfasst die Gesamtheit der gesellschaftlichen Institutionen, aber u.a. auch gesellschaftliche Netzwerke, die Beziehungsfähigkeiten der Menschen sowie die kulturelle Vielfalt. Es wird durch die ökonomische Entwicklung

beeinflusst und wirkt wiederum auf die ökonomische Sphäre zurück. Die ökonomische Sphäre, welche der Güterversorgung dient, umfasst alle Märkte des Wirtschaftskreislaufes (Gütermärkte, Arbeitsmärkte, Kapital- und Finanzmärkte) mit den jeweiligen Akteuren (Nichtfinanzielle und finanzielle Unternehmen sowie Unternehmen des Staates; Private Organisationen ohne Erwerbszweck, Private Haushalte, Staat und Ausland) mit ihren Kapitalstöcken bzw. Infrastrukturen im Kontext der bestehenden Wirtschaftsverfassung.

Abbildung 3: Grundstrukturen des positiven Modells – Interdependenzen zwischen ökonomischer, gesellschaftlicher und planetar begrenzter ökologischer Sphäre



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 3 macht somit deutlich, dass die Größen, die die ökonomische und soziale Dimension des Wohlfahrtsbegriffs prägen (u.a. Teilhabe, Humankapital, Gesundheit, Güterversorgung, ökonomisches Kapital), nicht unabhängig voneinander sind, sondern miteinander in Wechselwirkung stehen. Die Aktivitäten des sozioökonomischen Systems führen zu Beeinträchtigungen des planetaren Naturkapitals (Biodiversität, Klima, Versauerung der Meere, etc.), die dann über Veränderungen der Dienstleistungen der Natur in das sozioökonomische System rückkoppeln und damit die soziale und ökonomische Dimension der Wohlfahrt beeinflussen.

Die Strukturen der in der Forschung entwickelten quantitativen Analysemodelle repräsentieren das Wissen über diese Zusammenhänge. Bisher hat sich die Wissenschaft vornehmlich arbeitsteilig der Aufgabe zugewandt: Die Ökosystemwissenschaft hat an der Entwicklung von Ökosystemmodellen gearbeitet, die Ökonomen haben mehr oder weniger detailliert sozioökonomische Modelle entwickelt, die mittlerweile auch die Ent-

nahmen aus der Natur und die Emissionen in die Natur als „Pressures“ für den Naturzustand erklären.

Allerdings gibt es bislang nur vereinzelte Versuche der Koppelung eines detaillierten Ökosystemmodells mit einem sozioökonomischen Modell. Auf der globalen Ebene haben solche Versuche bislang zum Verzicht auf die Abbildung von Komplexität geführt. Das im UNEP Green Economy Report (UNEP 2011) verwendete Threshold 21 World model (vgl. Bassi et al. 2010) muss in dieser Weise kritisiert werden. Eine akzeptablere Modellierung wurde mit dem Modell IMAGE¹ geschaffen (Bouwman et al. 2006). Im Rahmen des EU FP7 Projektes POLFREE werden zwei hoch komplexe Systeme – das globale Ökosystemmodell LPJmL (PIK) und das globale sozioökonomische Modell GINFORS² (GWS) – miteinander gekoppelt (Meyer 2011). Die weitere Forschung in diesem Bereich wird zeigen, ob die Kopplung von sozioökonomischen Modellen mit bio-physikalischen Modellen wirklich nur durch einen Verzicht auf Komplexität möglich ist.

Auch ohne eine konkrete Modellierung muss die Umweltpolitik die Reflexion über diese Zusammenhänge leisten, weil ohne diese Einsichten eine Wirkungsanalyse von Handlungsalternativen nicht möglich ist. Dabei ist zu beachten, dass das soziale, das ökonomische und das ökologische System nur in der Zusammenschau der verschiedenen Dimensionen wirklich begreifbar sind.

Das ökologische System wird üblicherweise in physischen Einheiten, das ökonomische System in monetären Einheiten, das soziale System beispielsweise anhand von Sozialindikatoren oder in der Dimension der Zeitverwendung gemessen.³ Stahmer (2000, 2002) hat basierend auf Vorarbeiten von Stone (1986) ein „Magisches Dreieck“ der gesellschaftlichen Berichterstattung entworfen, in dem das ökonomische System in jeder der drei Dimensionen beschrieben wird. Erst dann werden wichtige Eigenschaften des Gesamtsystems deutlich, wie das Beispiel der physischen Input-Output-Rechnung zeigt, in der die ökonomische Welt in Materialflüssen abgebildet wird, die einheitlich in Gewichtstonnen gemessen werden. Jede Entnahme von Stoffen aus der Natur wird irgendwann zur Emission von Rest- und Schadstoffen in die Natur. Aus Sicht der Thermodynamik ist der ökonomische Prozess ein Vorgang der Transformation von Materie niedriger Entropie in Materie höherer Entropie, der uns Menschen nutzen stiftet (Georgescu-Roegen 1993, Faber et al. 1995). Das erklärt den Befund der physischen Input-Output-Rechnung. Jede Verminderung der Entnahme von Ressourcen aus der Natur reduziert auch die Emission von Rest- und Schadstoffen in die Natur. Dagegen wird eine Reduktion einzelner Emissionen häufig an anderer Stelle weitere Emissionen erhöhen, wenn nicht gleichzeitig die Entnahme von Rohstoffen vermindert wird.

Stahmers Berichtssystem ist leider nicht realisiert worden. Die physischen Input-Output Tabellen, die einen Ausschnitt daraus bilden, sind bislang nur für zwei Jahre erstellt worden (z. B. Strassert 1999), die sozioökonomische, auf Zeitverwendung basierende Input-Output-Tabelle sogar nur ein einziges Mal.

¹ Integrated Model to Assess the Global Environment

² Global INterindustry FORecasting System

³ Zur Verwendung der Zeit als Dimension des sozialen Systems vgl. Stahmer (2000, S. 51ff.)

Man wird also die Zusammenhänge innerhalb der drei Systeme mit unterschiedlichen Dimensionen diskutieren und dann an den Schnittstellen zwischen den Systemen gemischte Dimensionen verwenden müssen. So wird z. B. der Ressourcenentnahme aus der Natur in Tonnen, die ökonomische Entwicklung in Währungseinheiten und der gesellschaftliche Einfluss in Arbeitsstunden bzw. Beschäftigten gemessen. Dieses wird im Folgenden am Beispiel der Ressourcenentnahme von Kohle erläutert. Sie wird durch die Produktion des Bergbaus getrieben. Ein enger Zusammenhang besteht zwischen der Produktion des Bergbaus gemessen in Währungseinheiten zu konstanten Preisen und der physischen Entnahme von Kohle gemessen in Tonnen. Die Relation zwischen der physischen Entnahme und der Produktion in monetären Einheiten zu konstanten Preisen nennt man die Materialintensität des Kohlebergbaus. Sie beziffert, wie viele Kilogramm geförderter Kohle einem Euro Produktionsleistung zu konstanten Preisen entsprechen. Die Produktionsleistung des Bergbaus in monetären Einheiten ist Bestandteil des umfassenden Rechenwerks der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Sie stellen das Datengerüst bereit, mit dem die Wirkungen verschiedenster ökonomischer Entwicklungen auf die Produktion des Bergbaus abgeschätzt werden können. Unter Verwendung der Materialintensitäten können dann auch die zugehörigen Einflüsse auf die Kohleentnahme in Tonnen berechnet werden. In gleicher Weise können unter Berücksichtigung der Arbeitsproduktivität des Bergbaus – das Verhältnis von Produktionsleistung in konstanten Preisen zur Menge an eingesetzter Arbeit (gemessen an der Zahl der Beschäftigten oder an den geleisteten Arbeitsstunden) – auch die einhergehenden Einflüsse auf die Beschäftigung und damit auf die gesellschaftliche Sphäre abgeschätzt werden. Eine andere Vorgehensweise lassen die derzeit vorhandenen Berichtssysteme nicht zu.

3 DIE UMWELTZIELE

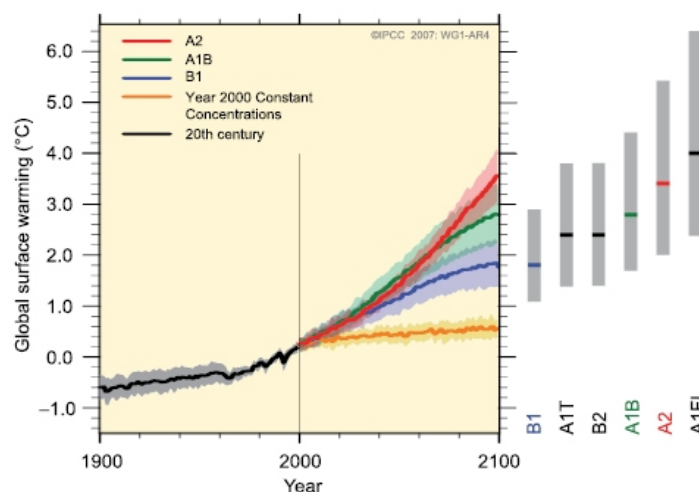
Für die Umweltproblematik entscheidend ist der Tatbestand, dass die Servicefunktionen der Umwelt durch die Entnahme von Ressourcen aus der Natur und die Emission von Rest- und Schadstoffen in die Natur beeinträchtigt werden. Hinzu kommen eine ganze Reihe an physischen und baulichen Eingriffen, die vom Flächenverbrauch über die Veränderung von Landschaften bis hin zur Zerstörung von Ökosystemen reichen. Es existiert ein negativer Feed-back-Mechanismus: Die Entnahme von Materialien, wie etwa von Metallen oder Rohöl, führt häufig zu schweren Beeinträchtigungen der Natur, die Überfischung gefährdet den Erhalt von Arten, die Emission von Treibhausgasen verändert dramatisch das Klima, der Müll von Industrie, Landwirtschaft und Haushalten zerstört das Gleichgewicht von Ökosystemen und tangiert die Bodenqualität, Wasserqualität etc., um nur einige Beispiele zu nennen.

In der Vergangenheit ist das sozioökonomische System und mit ihm der Umweltverbrauch und die Umweltbelastung beständig gewachsen, wodurch die Servicefunktionen entsprechend vermindert wurden. Abbildung 3 vermittelt hier eindringlich die Vorstellung, dass das Wachstum des ökonomischen Systems begrenzt werden muss. Allerdings ist dies nicht die einzige Option für die Zukunft. Man kann sich auch fragen, ob die Stoff- und Energieströme sowie die physischen Umwelteingriffe notwendigerweise immer steigen müssen, wenn das sozioökonomische System wächst. Dies ist die Frage nach der Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung.

Bevor allerdings über politische Konzepte und Strategien nachgedacht werden kann, muss geklärt werden, welcher Zustand der Umwelt von der Politik angestrebt werden sollte. Ein Blick auf Abbildung 1 zeigt, dass die vielfältigen Dienstleistungen, die die Menschen von der Natur empfangen und ohne die sie nicht leben können, in hinreichender Qualität und Quantität zur Verfügung stehen müssen. Eine entsprechende Identifizierung sowie Festlegung von Zielen ist mit mindestens zwei schwer wiegenden Problemen konfrontiert:

- Zum einen muss die Politik über Umweltqualitätsziele und Handlungsziele entscheiden. Die für die gesellschaftlichen Akteure wichtigen Handlungsziele zu Emissionen und Entnahmen aus der Natur stehen zu den „Ecosystem Services“ der Natur allerdings in einem höchst komplexen und indirekten Zusammenhang: nämlich über eine Veränderung der Funktionsweise der *Ökosysteme*. Aus der Perspektive der Ökosystemwissenschaft sind Emissions- und Ressourcenverbrauchsziele insofern nur indirekte Ziele. Im Zentrum ihrer Betrachtungsweise stehen vielmehr Ziele, die den Zustand der Ökosysteme beschreiben. Auf *globaler Ebene* gilt gegenwärtig das Konzept der „planetary boundaries“ von Rockström et al. (2009) als richtungsweisend, in dem Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Stickstoffbilanz, Versauerung der Ozeane, Flächenverbrauch, Trinkwasserverfügbarkeit, Zerstörung der Ozonschicht, Aerosole in der Atmosphäre und chemische Umweltverschmutzung untersucht wurden. Hiernach sind die „planetaren Belastungsgrenzen“ in drei wichtigen Umweltbelastungsbereichen bereits überschritten: Menschliche Eingriffe in den Stickstoffkreislauf, Klimawandel und Rate des Biodiversitätsverlustes.
- Zum zweiten muss die Versorgung der Menschheit mit den Dienstleistungen der Natur nicht nur heute, sondern auch für einen unbegrenzten *Zeitraum* in der Zukunft gewährleistet sein.

Abbildung 4: Entwicklung von Durchschnittswerten sowie Spannweiten der globalen Erderwärmung (Multi-Modell Ergebnisse für verschiedene Emissionsszenarien)



Quelle: IPCC (2007), Figure SPM.5

Das **Beispiel der Klimaziele** verdeutlicht die angesprochenen Schwierigkeiten. Die Naturwissenschaft hat ca. 30 Jahre gebraucht, um den Zusammenhang zwischen der Emission von Klimagasen, deren Konzentration in der Atmosphäre und der Durchschnitts-

temperatur auf der Erde zu erforschen. Im 4. Report hat das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2007) für unterschiedliche Pfade der Klimagasemissionen bis zum Jahr 2100 die jeweils zu erwartende Erwärmung prognostiziert. Selbst wenn die weltweiten Emissionen auf dem Stand des Jahres 2000 verbleiben, wird bis zum Jahr 2100 die Temperatur um 0,6 Grad ansteigen. Wahrscheinlicher sind natürlich andere Emissions-szenarien, die einen Anstieg der Durchschnittstemperatur auf der Erde um bis zu 4 Grad, in Extremfällen bis zu 8 Grad, erwarten lassen (siehe Abbildung 4).

Die mit dem Temperaturanstieg einhergehenden Phänomene wie Anstieg des Meeresspiegels, Versauerung der Meere, Zunahme der Intensität und Häufigkeit schwerer Stürme, Verlagerung von Trockengebieten etc. sind in ihrer Auswirkung auf die Dienstleistungen der Natur in bestimmten Ländern, wenn überhaupt, dann nur vage abschätzbar. Auch beginnt sich die Erkenntnis durchzusetzen, dass Maßnahmen und Ausgaben für die Erhaltung der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen und damit auch in die Sicherung von „Ecosystem-Services“ nicht nur Kosten sind, sondern Investitionen im Sinne eines erweiterten Wohlfahrtskonzeptes. Dieses orientiert sich ja an der Erhaltung und Förderung von „Naturkapital“ als Grundlage gesellschaftlicher Wohlfahrt. Diesen vergleichsweise neuen Aspekt umweltpolitischer Zielsetzung haben jüngst die internationalen Studien zu „The Economics of Ecosystems and Biodiversity“ (siehe TEEB 2010) belegt, bei denen auch ökonomisch abgeschätzt wurde, welchen Beitrag bestimmte Ökosystemdienstleistungen für die Gesellschaft erbringen, insbesondere in Ökonomien der Entwicklungs- und Schwellenländer. Deutschland hat hier beschlossen, eine entsprechende nationale Bilanzierung in den kommenden Jahren vorzunehmen (Stichwort „TEEB-D“).

In jedem Fall aber muss eine Entscheidung über den Treiber dieser Entwicklung – die Emission von Klimagasen – getroffen werden. Angesichts der beschriebenen Unsicherheiten und sicherlich auch vor dem Hintergrund der Durchsetzbarkeit des Ziels haben sich die Vereinten Nationen und die Europäische Union mit dem 2-Grad Ziel für eine mittlere Variante entschieden. Dies erfordert eine Reduktion der Emission von Klimagasen im Jahr 2050 auf ein Niveau, das um 85 bis 90 % unter den Emissionen des Jahres 1990 liegt (EU 2011).

Das Beispiel macht deutlich, dass die Einbindung der naturwissenschaftlichen Forschung in den Prozess der Entwicklung der Umweltziele eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung ist. Bei den zentralen Umweltzielen muss letztendlich eine politische Entscheidung gefällt werden, welche durch gesellschaftliche Partizipationsprozesse möglichst untermauert werden sollte.

Eine breitere Diskussion ist außerdem erforderlich, weil je nach Wahl des Instruments der Emissions- und Ressourcenpolitik **Zielkonflikte** zwischen den Ökosystemzielen entstehen können, wie die folgenden Beispiele zeigen (vgl. dazu Meyer 2010, Ekins et al. 2011): Der Einsatz von mehr Biomasse als Brennstoff kann die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln gefährden, der Einsatz von Fahrzeugen mit Hybridantrieben führt zu einer vermehrten Entnahme und Verarbeitung von Metallen je PKW, der Einsatz von Kernenergie reduziert die Emission von Klimagasen, birgt aber das Risiko von Unfällen, der Vulnerabilität gegenüber terroristischen Aktivitäten und die durch den Atommüll entstehenden „Ewigkeitslasten“.

Zielkonflikte sind auch der Hintergrund der folgenden, häufig gestellten Fragen:

- Welche Wirkungen hat der Klimawandel auf die Qualität des Trinkwassers und der Böden in den verschiedenen Ländern, welche Wirkungen ergeben sich für die Biodiversität?

- Wie wirkt eine steigende Konzentration von Klimagasen auf den Säuregehalt der Meere und dessen Veränderung wiederum auf den Fischbestand und die Biodiversität der Meere?
- Welche Rückwirkungen haben die genannten Entwicklungen auf die Serviceleistungen der Natur?
- Welche Kosten wird die Schädigung der Böden und der Wasserqualität infolge des Klimawandels für die Güterproduktion verursachen?
- Was bedeuten diese Entwicklungen bei steigender Bevölkerung für die Ernährung?

Im Kern bedeutet ökologische Tragfähigkeit die Erhaltung der Funktionsweise von Ökosystemen und ihrer Fähigkeit, Dienstleistungen für die Menschheit zu erbringen. Man spricht in diesem Zusammenhang von der Erhaltung der „Resilienz“ von natürlichen Ökosystemen und meint damit ihre Fähigkeit, sich von externen Störungen zu erholen (Walker & Salt 2006). Aufgrund der Trägheit der ökologischen Prozesse, aber auch der Trägheit des sozioökonomischen Systems in der Reaktion auf umweltpolitische Maßnahmen ist die Umweltpolitik bzw. alle Politiken mit Umweltwirkungen zur Vermeidung der Überschreitung von „points of no return“ bzw. „tipping points“ aufgefordert, sich am Vorsorgeprinzip zu orientieren.

Mit anderen Worten: Entscheidend für die Bedeutung der Emissions- und Ressourcenziele ist, dass viele Ökosysteme als nichtlineare dynamische Systeme zu beschreiben sind, die zu den geschilderten Irreversibilitäten neigen können: Die Beeinflussung des bestehenden „Gleichgewichts“ eines Systemzustands durch Schadstoffemissionen und Ressourcenverbrauch kann zu einem nicht mehr revidierbaren neuen Zustand führen, in dem die menschliche Existenz gefährdet bzw. bedeutend eingeschränkt ist. Deshalb kommt man nicht umhin, zentralen, nachhaltigen Umweltzielen – in der Regel – Vorrang gegenüber sozioökonomischen Zielen einzuräumen. Diese Schlussfolgerung ergibt sich zwingend aus einer ethisch-rechtlichen Perspektive, die die Gefährdung der menschlichen Existenz auch für künftige Generationen ausschließen will (Ekardt 2011). Der Artikel 20a des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland kann in diesem Sinne interpretiert werden. Sofern eine solche Neuausrichtung unterbleibt, sind bei einem ungebremsten Trend bestimmter Wachstumstreiber negative Rückwirkungen auf Wirtschaft, Lebensqualität und sogar die politische Stabilität nicht auszuschließen (vgl. SRU 2012, 15ff).

In der Regel handelt es sich bei den angesprochenen Umweltzielen um langfristige Ziele, die nur innerhalb von Jahrzehnten zu erreichen sind. Dies eröffnet das Risiko, – oder aber in Ausnahmesituationen – dass zumindest kurzfristig von der durch die Umweltziele vorgegebene Fahrerinne in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung abgewichen wird. Sozioökonomische „tipping points“ – wie etwa aktuell die Euro- und die Bankenschuldenkrise – führen häufig zu einer zumindest kurzfristigen Nichteinhaltung der eigentlich nötigen Umweltzielkorridore; dies wird von einigen für unabdingbar erachtet, von anderen hingegen als fataler Verstoß gegen Grundprinzipien eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells betrachtet, der langfristig auch zu einer Verschärfung der sozioökonomischen Krisenkonstellationen führt. Um die angesprochene Gefahr der dauerhaften Verletzung der über die Umweltziele einzuhaltenen Grenzen zu vermindern, ist ein verbindliches jährliches Monitoring zu empfehlen, das für alle Bürgerinnen und Bürger transparent und verständlich über den Grad möglicher Abweichungen Auskunft gibt.

4 DAS ENTSCHEIDUNGSKALKÜL

Die Politik steht vor einer Fülle von denkbaren Instrumenten und Maßnahmen. Welche Maßnahmen und Kombinationen von Maßnahmen sind auszuwählen? Gibt es für die notwendige Selektion eine Handlungsanweisung?

Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung gibt der Umweltpolitik lediglich einen Rahmen, innerhalb dessen sie operieren kann, wie es das Bild der „ökologischen Leitplanken“ (WBGU 1998) der Umweltpolitik sehr deutlich macht. Allerdings bedarf es dazu – wie bereits im Abschnitt 3 angesprochen – der Herleitung konkreter Umweltziele, die innerhalb eines vorzugebenden Zeitraums zu erreichen sind. Wie nun dieser Handlungsraum „zwischen den Leitplanken“ oder (flexibler) „zwischen den Leitbojen für die Fahrinne einer nachhaltigen Entwicklung“ auszufüllen ist, welche Maßnahmen also zu ergreifen sind, um die Ziele zu erreichen, bleibt offen.

In einem sehr allgemeinen Sinn muss es darum gehen, unter Wahrung der ökologischen Ziele die Wohlfahrt der Menschen zu maximieren. Das klingt zunächst ökonomistisch, ist es aber aus zwei Gründen ganz und gar nicht:

- Zunächst verlangt diese Formulierung die Dominanz der Umweltziele vor ökonomischen und sozialen Zielen, was im vorangegangenen Abschnitt begründet worden ist.
- Zum zweiten ist der Begriff der Wohlfahrt natürlich sehr weit zu fassen. Es zählen hier alle Faktoren, die die Lebensqualität der Menschen bestimmen: Gesundheit, soziale Teilhabe, Rechtssicherheit, eine intakte Umwelt und natürlich auch das Einkommen, um nur die wichtigsten anzusprechen. Selbstverständlich hat jeder Mensch dazu eigene Vorstellungen, weshalb bereits die neoklassische Wohlfahrtsökonomik die Möglichkeit der Aggregation individueller zu einer gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion problematisiert hat (Bergson 1938, Arrow et al. 2010, Campbell & Kelly 2002).

Wohlfahrt meint also die Gesamtheit der materiellen und immateriellen Komponenten von „Wohlstand“ und „Wohlergehen“. Welche Komponenten mit welchem Gewicht im Wohlfahrtsbegriff enthalten sind, ist nicht objektivierbar und somit immer Gegenstand normativer Festlegungen. Die politischen Parteien und andere gesellschaftliche Gruppierungen haben diesen Auftrag und stellen ihre Wohlfahrtskonzepte im Wettbewerb des politischen Diskurses zur Abstimmung.

Spätestens dann, wenn umweltpolitische oder auf die Umwelt einwirkende Entscheidungen auf der Basis quantifizierter Analysen getroffen werden müssen, ist jedoch eine Gewichtung der einzelnen Komponenten notwendig, um die Wirkungen von Maßnahmen auf die Wohlfahrt insgesamt abschätzen zu können.

Faktisch geschieht dies durch die jeweilige Regierung, die ihre Legitimation durch das Wahlergebnis bzw. die parlamentarischen Mehrheiten hat. Natürlich ist zu beachten, dass in einem föderalen System verschiedene Entscheidungsebenen bestehen, die jeweils an der Gestaltung der Politik beteiligt sind. Auch wird der Entscheidungsprozess durch Einschätzungen der verschiedenen gesellschaftlichen Gruppierungen mitbestimmt.

Bislang fehlt es aber an einer expliziten Benennung der Komponenten der Wohlfahrt und ihrer Gewichtung. Hier sind sowohl die Wissenschaft als auch die Politik gefordert, die Grundlagen für eine weitergehende Präzisierung zu legen. Im Gesamtprozess der

Bestimmung von Wohlfahrt gibt es Wechselwirkungen naturwissenschaftlicher, philosophischer, juristischer, ökonomischer, sozial- und politikwissenschaftlicher Erkenntnisse auf der einen und des gesellschaftlich-politischen Aushandlungsprozesses auf der anderen Seite, denen es Rechnung zu tragen gilt. Dieser Prozess wurde mit dem Nachhaltigkeitsprozess seit der Brundtland-Kommission 1987 begonnen und ist unter anderem mit der Einrichtung der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität - Wege zu nachhaltigem Wirtschaften und gesellschaftlichem Fortschritt in der Sozialen Marktwirtschaft“ sowie dem Zukunftsdialog der Bundeskanzlerin Angela Merkel im Jahr 2012 noch einmal verstärkt worden.

Ob jemals ein sehr breiter gesellschaftlicher Konsens im Hinblick auf die inhaltliche Füllung des Wohlfahrtsbegriffs möglich sein wird, der über den mit dem Grundgesetz dokumentierten Konsens hinausgeht, erscheint sehr fraglich. Andererseits ist dies auch nicht erforderlich. Notwendig ist lediglich eine explizite Auseinandersetzung über das künftige gesellschaftliche Wohlfahrtsniveau in der Zivilgesellschaft und auf der Ebene der politischen Prozesse und des parlamentarischen Systems, die dann im Zuge der demokratischen Willensbildung zu bestimmten Ergebnissen respektive Kompromissen führt. Für diese politische Debatte kann neben dem Einsatz eines umfassenden Indikatorensystems (sog. „dashboards“) auch die Nutzung von numerischen aggregierten Wohlfahrtsindikatoren wie etwa des Nationalen Wohlfahrtsindex (Diefenbacher & Zieschank 2009, 2012) sehr nützlich sein und die Diskussionen auf wesentliche Themen fokussieren.

Die Herausforderung, vor der die Umweltpolitik in dieser Debatte steht, ist deswegen aus drei Gründen schwierig: zum einen, weil der Begriff der gesellschaftlichen Wohlfahrt in einer pluralistischen Gesellschaft zwangsläufig unscharf ist, sich in einem wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs weiterentwickelt und die Gewichte der einzelnen Wohlfahrtsfaktoren nur zu einem gewissen Teil im Konsens objektivierbar sind. Zum zweiten ergeben sich Probleme, weil in Teilbereichen keine allgemein verbindliche Festlegung ökologischer Ziele existiert. Und zum dritten fehlt es häufig noch an Wissen, Informationen und Daten, die notwendig sind, um die spezifischen Wirkungen von umweltpolitischen Maßnahmen auf die Wohlfahrt der Menschen und den Zustand der Umwelt abzuschätzen.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die für die Umweltpolitik erforderlichen Informationen über die Wechselwirkungen zwischen dem gesellschaftlichen, dem ökonomischen und dem ökologischem System konnten in diesem Beitrag nur ganz grundsätzlich angesprochen werden.¹

¹ Eine weitergehende Konkretisierung der in Abbildung 3 dargestellten Grundstrukturen eines positiven Modells zur Analyse der Wirkungen von Handlungsalternativen zur Fundierung einer ökologisch und sozial tragfähig ausgerichteten nationalen Umweltpolitik auf der nationalen Ebene erfolgt u.a. in dem abschließenden Projektbericht.

Das vorgestellte Entscheidungsmodell zur Bewertung von Handlungsalternativen einer nachhaltigen Umweltpolitik fordert von der Politik eine klare Positionierung in folgenden sechs Punkten:

1. Es sind klare Vorgaben von Umweltzielen notwendig, deren Einhaltung die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme garantieren. Für die nationale Ebene ergibt sich die besondere Verantwortung für den Schutz der Umwelt aus der Staatszielbestimmung des Artikels 20a Grundgesetz. Die Schwierigkeit besteht hier nicht zuletzt darin, die nationalen Emissions- und Extraktionsziele auch aus globalen Ökosystemzielen herzuleiten. Dabei müssen die Naturwissenschaften die komplexen Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Ökosystemen über die Zeit weiter erforschen. Nicht zuletzt in Anbetracht von Unsicherheiten in den Wirkungszusammenhängen und Zielkonflikten zwischen den Ökosystemzielen bleibt letztlich die Entscheidung des politisch-administrativen Systems und der gesellschaftlichen Akteure unabdingbar. Wobei das Vorsorgeprinzip umso bedeutender wird, je unbekannter die Wirkungsbeziehungen zwischen sozio-ökonomischen Systemen und ökologischen Systemen noch sind, trotz vieler Fortschritte.
2. Eine zentrale Annahme des Entscheidungsmodells ist die Rahmensetzung der Umweltziele gegenüber den sozioökonomischen Zielen. Die Begründung hierfür ist, dass die Einhaltung globaler Umweltziele eine Grundvoraussetzung für die menschliche Existenz darstellt. Da es sich aber in der Regel bei den Umweltzielen um langfristige Ziele handelt, die nur im Laufe von Jahrzehnten zu erreichen sind, besteht das Risiko, dass zumindest kurzfristig von Umweltzielen abgewichen wird. Um die angesprochene Gefahr der dauerhaften Verletzung der ökologischen Tragfähigkeiten zu vermeiden, sollte ein jährliches Monitoring verankert werden, das über die bisher etablierten Instrumente – wie etwa die Nachhaltigkeitsindikatoren – hinaus geht.
3. Der vieldimensionale Begriff der Wohlfahrt muss inhaltlich weiter konkretisiert werden. Implizit vorhandene subjektive Werthaltung zu gesellschaftlicher Wohlfahrt sollten in Entscheidungsprozessen transparenter und die Wirkungen von Entscheidungen besser bewertbar gemacht werden. Dafür sollte als Unterstützung eine objektivierbare Grundlage für Wohlfahrtsentscheidungen geschaffen werden, die mess-, vergleich- und modellierbar sein sollte. Hilfreich ist auch die Entwicklung eines das BIP ergänzenden Wohlfahrtsindex, wie etwa des NWI. Das vorliegende Papier versteht sich als ein Beitrag hierzu und als Anregung. Sowohl Wissenschaft als auch Politik sollten die Grundlagen für eine weitergehende Präzisierung legen.
4. Eine detaillierte Kenntnis der Zusammenhänge zwischen planetaren Ökosystemen und dem sozioökonomischen System bleibt angesichts von Veränderungsprozessen eine ständige Herausforderung. Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) beschränken sich weitgehend auf eine Darstellung des Zusammenhangs der sozioökonomischen Größen mit den Entnahmen aus der Natur und Emissionen in die Natur. Sie müssten dringend auf ein Datensystem ausgebaut werden, das die Analyse der hier angesprochenen Interdependenzen von sozioökonomischem und ökologi-

schem System erleichtert. Stattdessen nehmen wir wahr, dass die UGR des Statistischen Bundesamtes nur langsam voran kommen.

5. Um eine stärker wohlfahrtsorientierte Umweltpolitik zu unterstützen, bedarf es letztendlich auch eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells, welches sich aus einem datengestützten Computer-Modell, das der Wirkungsanalyse von Handlungsalternativen zu Grunde liegt, und aus einem normativen Modell zur Bewertung der Handlungsalternativen zusammensetzt. Ob es das hier vorgeschlagene Modell oder eine Variante dazu ist, bleibt dabei zweitrangig. Viel wichtiger ist das Ringen um und schließlich die Verständigung auf ein solches Wohlfahrtsmodell der Umweltpolitik.

6. Um die politische Anschlussfähigkeit eines rechenbaren Wohlfahrtsmodells der Umweltpolitik zu gewährleisten, sollte die Modellierung von der bestehenden Ordnung der sozialen Marktwirtschaft ausgehen und insbesondere den Datenkranz von VGR und UGR enthalten, aber auch weitere Indikatoren zur Umweltsituation und sozialen Lage, damit im Zuge von Wirkungsanalysen einzelne umweltpolitische Handlungsempfehlungen (u.a. Maßnahmen und Instrumente) besser evaluiert werden können. Durch das normative Entscheidungsmodell können ergänzend auch die nichtquantifizierbaren qualitativen Aspekte bewertet werden. Durch ein solches Vorgehen ließe sich die Umweltpolitik künftig noch integrativer gestalten, als es heute möglich ist.

LITERATUR

- Arrow, Kenneth, Dasgupta, Partha, Goulder, Lawrence H., Mumford, Kevin J. & Oleson, Kirsten (2010): Sustainability and the measurement of wealth. London: National Institute for Economic and Social Research.
- Bassi, Andrea M., Ansah, John P. & Tan, Zhuohua (2010): UNEP GER Global Modelling Work. Appendix 2. Baseline Scenario Comparison with historical data and available projection. The Millennium Institute. Arlington.
- Bergson, Abram (1938): „A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics“, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 52, pp. 310-334.
- Bouwman, A.F., Jram, T. & Klein Goldewijk, K. (2006): Integrated modelling of global environmental change. An overview of IMAGE 2.4. Netherlands Environment Assessment Agency. Bilthoven, The Netherlands.
- Campbell, Donald E. & Kelly, Jerry S. (2002): „Impossibility Theorems in the Arrowian Framework“. In: Arrow, Kenneth J., Sen, Amartya & Kotaru, Suzumura (ed.): Handbook of Social Choice and Welfare, Amsterdam: Elsevier, pp. 35-94.
- Daly, Hermann E. (1992): From Empty World to Full World Economics. In: Goodland, R., Daly, H.E. & Serafy, S. El [ed.]: Population, Technology and Lifestyle: the Transition to Sustainability, Washington DC: Island Press, pp. 23-37.
- Diefenbacher, Hans & Zieschank, Roland (2009): Wohlfahrtsmessung in Deutschland. Heidelberg/Berlin.
- Ekardt, Felix (2011): Theorie der Nachhaltigkeit: Rechtliche, ethische und politische Zugänge – am Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel. Baden-Baden: Nomos.
- Ekins, Paul, Meyer, Bernd, Schmidt-Bleek, Friedrich & Schneider, Friedrich (2011): Reducing Resource Consumption. A Proposal for Global Resource and Environmental Policy. In: Lehmann, Harry, Angrick, Michael, Burger, Andreas (ed.): Policy, Strategies and Instruments for Sustainable Resource Use. Berlin: Springer.
- EU (2011): EN/March 2011. Climate Change.
- Faber, Malte, Niemes, Horst & Stephan, Gunter (1995): Entropy, Environment and Resources. An Essay in Physio- Economics. Berlin: Springer.
- Georgescu-Roegen, Nicholas (1993): The Entropy Law and the Economic Problem. In: Daly, H. E., Townsend, K. N. (Hrsg.): Valuing the Earth. Cambridge MA: MIT Press, pp. 74-87.
- GWS, FFU & FEST (2012): Synopse aktuell diskutierter Wohlfahrtsansätze und grüner Wachstumskonzepte. Studie I im Rahmen des Projektes "Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts als Grundlage für umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse" für das Bundesumweltministerium, ffu Report 03-2012, Berlin.

- IPCC (2007): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Meyer, Bernd (2010): Ressourceneffiziente Wirtschaftsentwicklung unter dem Primat ökologischer Ziele. In: Seidl, I. & Zahrt, A. (Hrsg.): Postwachstumsgesellschaft, Konzepte für die Zukunft, Marburg.
- Meyer, Bernd (2011): Macroeconomic modeling of sustainable development and the links between the economy and the environment. Final Report, Osnabrück. http://ec.europa.eu/environment/enveco/studies_modelling/pdf/report_macro_economic.pdf
- Meyer, Bernd, Ahlert, Gerd, Zieschank, Roland & Diefenbacher, Hans (2012): Synopse aktuell diskutierter Wohlfahrtsansätze und grüner Wachstumskonzepte - Zentrale Ergebnisse im Überblick. GWS Discussion Paper 12/4, Osnabrück.
- Rockström, Johan et al. (2009): „A Safe Operating Space for Humanity“. In: Nature, Vol. 461, pp. 472-475.
- Stahmer, Carsten (2000): Das magische Dreieck der Input Output Rechnung. In: Hartard, S., Stahmer, C. & Hinterberger, F.: Magische Dreiecke, Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1, Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren. Marburg: Metropolis Verlag, S. 43-92.
- Stahmer, Carsten (2002): Das unbekannte Meisterwerk – Sir Richard Stone und sein System of Social and Demographic Statistics. In: Hartard, S. & Stahmer, C.: Magische Dreiecke. Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 3, Sozio-ökonomische Berichtssysteme. Marburg: Metropolis Verlag, S. 13-88.
- Stiglitz, Joseph E., Sen, Amartya & Fitoussi, Jean-Paul (2009): Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Paris.
- Stone, Richard (1986): The Accounts of Society, Nobel Memorial Lecture. In: Journal of Applied Econometrics, Vol. 1, pp. 5-28.
- Strassert, Günter (1999): Physische Input Output Rechnung. Produktionstheoretische Grundlagen, erste Ergebnisse und konzeptionelle Probleme. In: Reich, U. P., Stahmer, C. & Voy, K.: Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR), Band 3: Geld und Physis. Marburg: Metropolis Verlag.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) 2012: Umweltgutachten 2012 – Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin.
- TEEB (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
- Umweltbundesamt (2002): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Die Zukunft dauerhaft umweltgerecht gestalten. Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung, Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- UNEP (2011): Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication [Green Economy Report]. Nairobi.

- Walker, Brian H. and Salt, David (2006): Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World. Washington, D.C.: Island Press.
- WBGU (1998): Welt im Wandel – Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken. Hauptgutachten 1998, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Berlin: Springer-Verlag.
- Zieschank, Roland & Diefenbacher, Hans (2012): The National Welfare Index as a Contribution to the Debate on a More Sustainable Economy, Prosperity, Happiness or Growth: Claims for a new National Accountancy in the 21st Century. ffu-Report 02-2012, Berlin.
- Zieschank, Roland & Diefenbacher, Hans (2012): Der ‚Nationale Wohlfahrtsindex‘ als Beitrag zur Diskussion um eine nachhaltigere Ökonomie. In: Sauer, Thomas (Hrsg.): Ökonomie der Nachhaltigkeit. Grundlagen, Indikatoren, Strategien. Marburg: Metropolis Verlag, S. 41-66.

