

Vom Nutzen des systemtheoretischen Ansatzes für die Analyse von Umweltschutz und Entwicklung - mit Beispielen aus dem brasilianischen Amazonasgebiet

Überarbeiteter Beitrag für die Jahrestagung des Ausschusses "Entwicklungsländer" des Vereins für Sozialpolitik "Umweltschutz und Entwicklungspolitik", Darmstadt, 18.-20. Juni 1992

Abgedruckt in: **Sautter, Hermann (Hrsg.): *Umweltschutz und Entwicklungspolitik***. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 226. Berlin: Duncker & Humblot, 1993.

A.	Fragestellung	2
B.	Der systemtheoretische Ansatz	2
C.	Der Ansatz der Ökosystemforschung in der Praxis: „Zoneamento“ in Rondônia	4
D.	Der Ansatz der soziologischen Systemtheorie	9
E.	Erweiterung des ökosystemaren Ansatzes	14
F.	Erweiterung der soziologischen Systemtheorie	19
	Resümee	24
	Summary	25
	Literaturverzeichnis	26

A. Fragestellung

Die letztjährige Diskussion des Ausschusses über „Entwicklung und Umwelt“ (Sautter 1992a) soll bei der jetzigen Tagung in zwei Richtungen vertieft werden: Umweltschutz und Entwicklungspolitik, womit einerseits das natürliche Ökosystem und andererseits die Politik stärker ins Blickfeld rücken. Deshalb werden im Folgenden die Beispiele, die in erster Linie aus dem brasilianischen Amazonien stammen, auch im Hinblick auf Umweltschutz und Politik gewählt. Außerdem soll bei dieser Tagung die Theoriediskussion fortgeführt werden, und so sind die folgenden Thesen als Einstieg in die Debatte über einen analytischen Ansatz, nämlich den systemtheoretischen, gedacht, dessen Begrifflichkeiten jedem, der sich mit ökologischen Fragen beschäftigt, auf Schritt und Tritt begegnen.

Im folgenden soll geprüft werden, ob der Systembegriff und die allgemeine Systemtheorie ein gemeinsames begriffliches und analytisches Instrumentarium bieten können, mit dessen Hilfe man die Diskussionen über Ökosysteme, Wirtschaftssysteme, politische Systeme und soziale Systeme auf einen gemeinsamen Punkt bringen und damit einen Beitrag zur *interdisziplinären Verständigung* über Problemlösungen bezüglich Umweltschutz und Entwicklungspolitik leisten kann.

B. Der systemtheoretische Ansatz

Von den Technikern ist der Begriff des „Systems“ laut DIN 19226 definiert als

„eine abgegrenzte Anordnung von aufeinander einwirkenden Gebilden. Diese Anordnung wird durch eine Hüllfläche von ihrer Umgebung abgegrenzt oder abgegrenzt gedacht. Durch die Hüllfläche werden Verbindungen des Systems mit seiner Umgebung geschnitten“ (Siemens 1986, S. 4).

Dabei soll das „Oder“ hier unterstrichen werden. Als System kann man demnach entweder etwas *entdecken*, was als „abgegrenzte Anordnung“ eine „Hüllfläche“ oder „Außenhaut“ gegenüber seiner Umwelt, also der Gesamtheit der nicht zu ihm gehörenden Welt, hat und deshalb als „An-Ordnung“ bereits über eine inhärente Ordnung oder Logik verfügt; oder man kann sich als Beobachter oder Wissenschaftler eine solche „Hüllfläche“ und Abgrenzung auch „denken“, sie also *erfinden*. Streng genommen, ist der Unterschied zwischen entdecken und erfinden erkenntnistheoretisch fließend und nicht so scharf, wie hier auf den ersten Blick suggeriert, weil nur dasjenige „entdeckt“ werden kann, was vorher hypothetisch „erfunden“ worden ist, – aber die Unterscheidung ist trotzdem nützlich, weil sie den Blick öffnet für zwei ganz unterschiedliche Herangehensweisen an analytische Probleme und damit auch für zwei Traditionen in den „Systemtheorien“ der verschiedenen Wissenschaften.

Gleich welcher Provenienz, tendieren Systemtheoretiker in der Regel dazu, jeweils nur die eine oder die andere Variante heranzuziehen, wodurch sich die babylonische Sprachverwirrung um den Systembegriff bereits bis zu einem gewissen Grade erklären läßt. Dagegen soll im folgenden die Hypothese aufgestellt und geprüft werden, daß die *Ergänzung* um die jeweils *andere* Variante eine nützliche Schärfung der analytischen Instrumente der Systemtheorie insgesamt mit sich bringen würde.

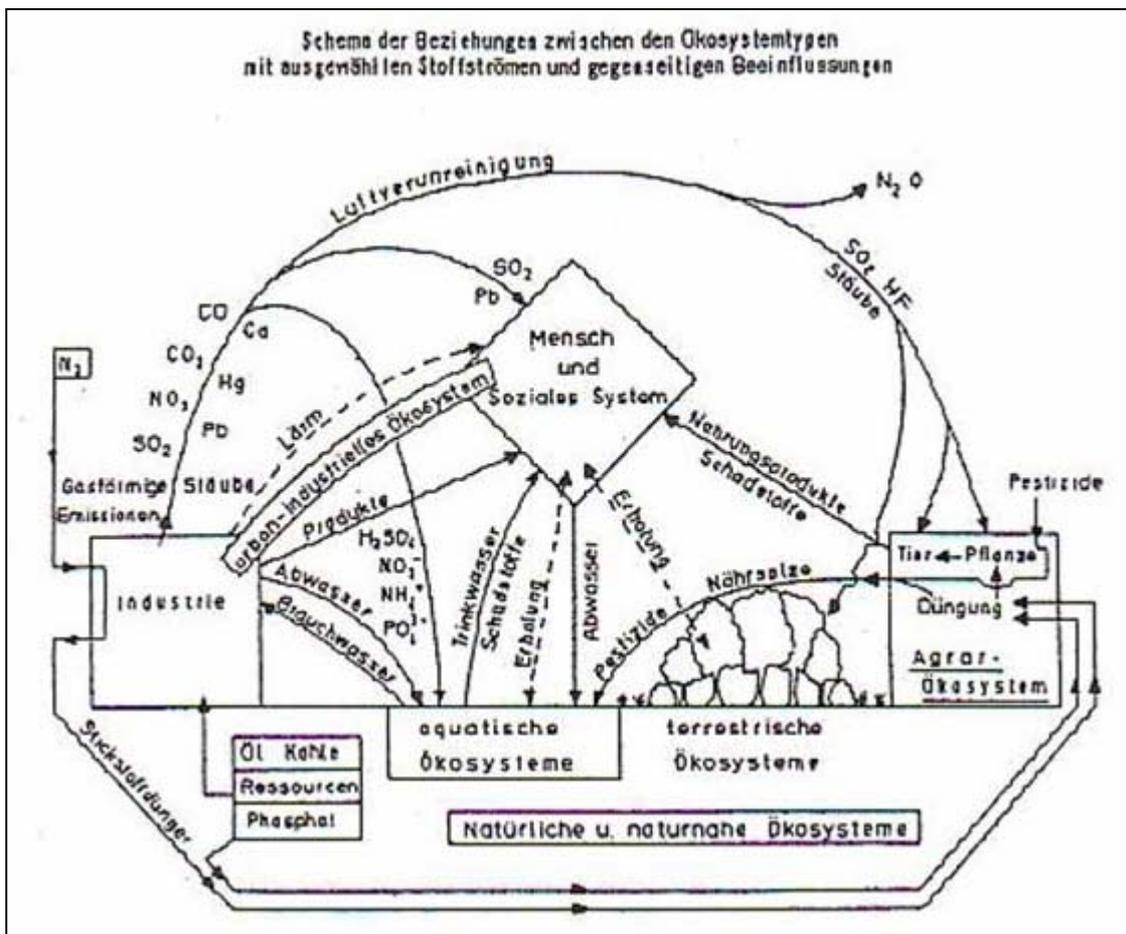
Gerade die beiden wichtigsten Forschungsrichtungen, die sich mit Hilfe systemtheoretischer Begriffe den Problemen des Zusammenhangs von Umweltschutz und Politik widmen, nämlich die *Ökosystemforschung* und die *soziologische Systemtheorie*, unterscheiden sich grundlegend im Hinblick auf die Grenzziehung um die von ihnen jeweils untersuchten Systeme.

In der *Ökosystemforschung* (MAB 1989, 1991 und 1992) wird generell mit der gedachten, *erfundenen Grenze*, nämlich dem geographischen „Lebensort“ (Klötzli 1989, S. 44), operiert. Charakteristisch ist die Definition des Untersuchungsobjekts als Ökosystem „des tropischen Regenwaldes“, „des Gebirges X“, „des Graslands“ und „der Wüste“, aber auch „des Aquariums“ und „der Stadt“, wobei dem Problem der Definition von inhärenten, eigenlogischen Systemgrenzen durch die Berufung auf die „großen übergeordneten Ökosysteme“ bis zum Universum entgangen werden kann und in der Forschungspraxis die formale, vom Untersuchenden gedachte und von außen gesetzte „Hüllfläche“ bestimmter kartographischer Planquadrate den „Lebensort“ abgrenzt. Charakteristisch ist ebenfalls die Definition dieser Systeme als „offen“ für Stoffströme und gegenseitige Beeinflussungen (Schaubild 1 aus: Umweltgutachten 1978 nach dem utb-Lehrbuch von Klötzli 1989, S. 46).

Die *soziologische Systemtheorie*, insbesondere die von Luhmann (1988a, b und c) vertretene Version, stellt dagegen ganz auf die „Autopoiesis“, also die Geschlossenheit und Selbstreferenz, von Systemen ab. Nach Willke (1991) ist an der soziologischen wie der biologischen Systemtheorie

„das eigentlich Aufregende: lebende oder autopoietische Systeme erscheinen nun entgegen dem systemtheoretischen Grundpostulat der notwendigen Offenheit lebender Systeme in ihrem Kernbereich, in ihrer inneren Steuerungsstruktur als geschlossene Systeme.“ (S. 43)

Schaubild 1
**Modellierung der Beziehung zwischen
 Natur, Mensch und Gesellschaft in der Ökosystemforschung**



Quelle: Klötzli, Frank A.: Ökosysteme. Aufbau, funktionen, Störungen, 2. Aufl., Stuttgart: G. Fischer, 1989, S. 46 (nach Umweltgutachten 1978).

Will man diese vielleicht etwas ungewohnten Gedanken und Begriffe weiterverfolgen, dann sollte wohl die Begriffsbestimmung von „Autopoiesis“ oder „Autopoiese“ aus dem Glossar von *Willke* (1991) hier eingeschoben werden:

„Autopoiesis (Selbst-Reproduktion): Ursprünglich eine biologische Kategorie zur Definition der selbstreproduzierbaren Operationsweise lebender Systeme. Der Begriff bezeichnet in der Systemtheorie eine Organisation der Operationen eines Systems, durch welche alle Elemente eines Systems durch die selektive Verknüpfung der Elemente dieses Systems erzeugt werden. Der Begriff impliziert, daß nur das System selbst seine Elemente erzeugen kann und in der Tiefenstruktur seiner Selbststeuerung von seiner Umwelt unabhängig ist“. (S. 191)

Luhmann geht sogar so weit, der Ökosystemforschung explizit die Berechtigung abzusprechen, bei ihrem Ansatz überhaupt von „System“ zu sprechen (1988b):

„Nicht jeder Zusammenhang ist ... ein System. Von System sollte man nur sprechen, wenn ein Zusammenhang sich selbst gegen eine Umwelt abgrenzt.“ (S. 21)

Sein Anliegen ist gerade herauszuarbeiten, wie ein System oder Teilsystem „sich selbst“ reproduziert, wie es sich aus seiner jeweiligen Umwelt „herausnimmt“ und „ein hochselektives Verhalten zur Umwelt entwickelt“ (S. 22).

Im folgenden soll beiden Ansätzen nachgegangen werden, um den Nutzen und auch die Risiken auszuloten, welche sich jeweils bei ihrer analytischen und pragmatischen Anwendung ergeben. Und es soll geprüft werden, ob die beiden Ansätze in der Praxis von Forschung und Politik nicht bereits häufig komplementär verwendet werden, selbst wenn dies nicht immer explizit gemacht wird.

Um die Leistungsfähigkeit der Systemtheorie insgesamt für die Analyse von Umweltschutz und (Entwicklungs-)Politik abzuschätzen, ist überdies der Umgang dieses Ansatzes mit dem *Problem der Unsicherheit* zu diskutieren, denn sowohl bei den ökologischen Fragen – etwa der Koevolution der vielfältigen, z. T. unbekanntenen Arten im tropischen Regenwald – als auch beim Modellieren von politischen Prozessen können Modelle, die vollkommene Information voraussetzen und deterministisch sind, kaum den Anforderungen entsprechen, die an die moderne Wissenschaft gestellt werden.

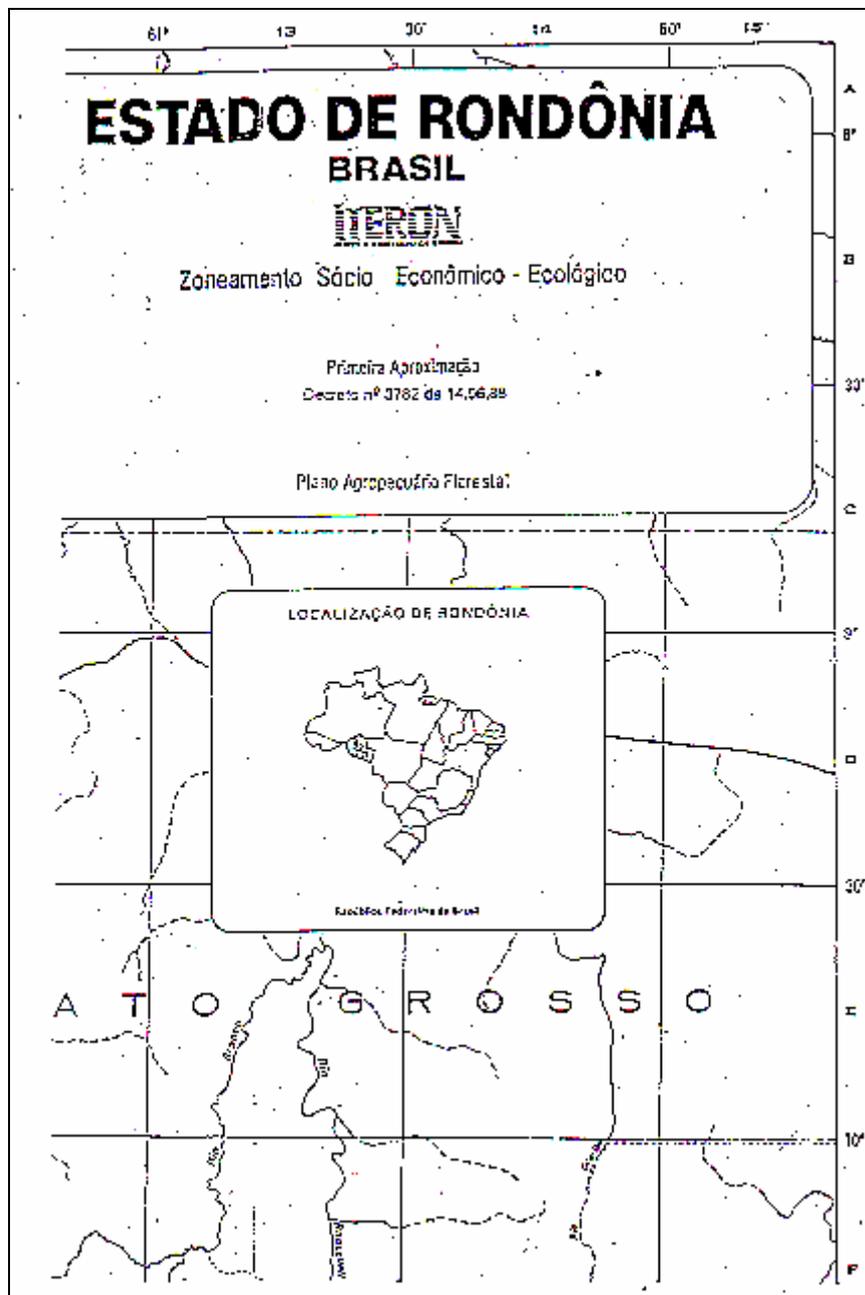
C. Der Ansatz der Ökosystemforschung in der Praxis: „Zoneamento“ in Rondônia

Zu Beginn soll der „ökosystemare Ansatz“ (*BMFT* 1992) dargestellt, einer kritischen Analyse unterzogen und auf Probleme in Amazonien angewendet werden. Das ist deshalb über die rein akademische Diskussion hinaus interessant, weil es dieser Ansatz ist, der dort auch tatsächlich seitens der Brasilianer wie der ausländischen und internationalen Agenturen für Umweltschutz, tropenökologische Forschung und Entwicklungspolitik verwendet wird, so daß ein gewisser Praxisbezug im Sinne eines Tests möglich ist.

Der brasilianische Bundesstaat *Rondônia* bietet ein Musterbeispiel für Naturschutz- und Entwicklungspolitik auf der Basis des Ökosystem-Ansatzes. *Harborth* (1992) hat bereits im vorigen Jahr auf die sozialen, ökologischen und politisch-administrativen Probleme des von der Weltbank in den 1980er Jahren unterstützten POLONOROESTE-Programms in dieser Region hingewiesen. Mit dem Nachfolgeprogramm PLANAFLORO sollte ab 1988/89 ein neuer, ökosystemgerechterer Weg eingeschlagen werden. Kernstück war eine Karte im Maßstab 1:1.000.000, auf welcher flächendeckend Zonen unterschiedlicher Nutzungsintensität von

1 (intensivste Nutzungsformen) bis 6 (höchster Schutz des tropischen Primärwaldes) ausgewiesen waren (vgl. Karte in Schaubild 2).

Schaubild 2
**Titel der Zonierungskarte des „Plano Agropecuário Florestal“
 von Rondônia, Brasilien (PLANAFLORO) im Rahmen des POLONOROESTE-
 Programms**



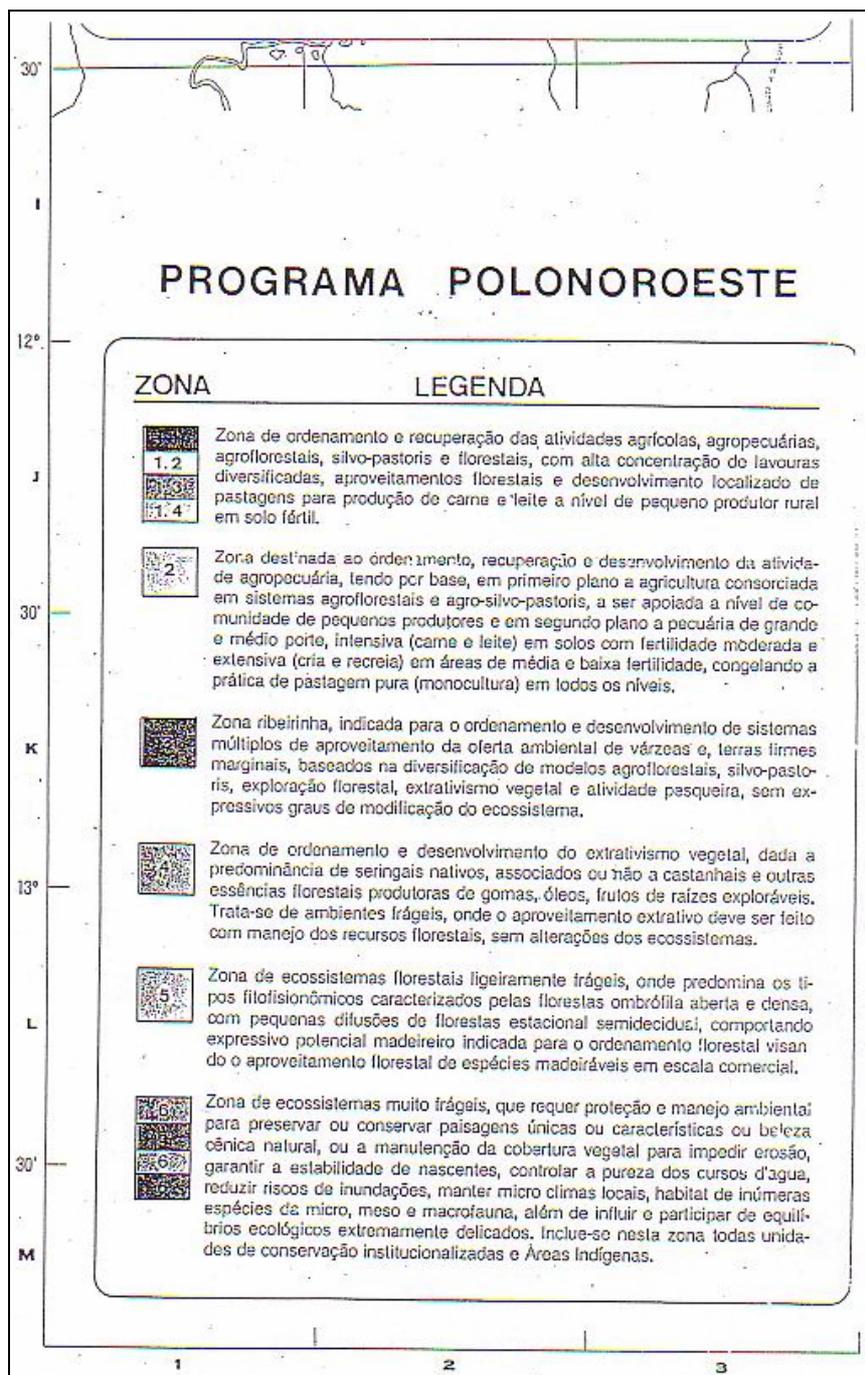
Quelle: Rondônia, Governo do Estado de / Secretaria de Estado do Planejamento: Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia (PLANAFLORO), Porto Velho 1989.

Aus der Legende dieser Karte (Schaubild 3) geht hervor, daß die Zonen nicht nur den naturwissenschaftlich definierten Status quo an *Bodenqualität* (z.B. „solo fértil“ – fruchtbarer Boden) und *Baumarten* ausweisen, sondern gleichzeitig auch das *kommerzielle Potential* (z.B. „aproveitamento florestal ... em escala comercial“ – forstliche Nutzung in kommerziellem Maßstab) und die *zulässige Intensität der Nutzung*. Grundlagen dieser Flächennutzungsplanung für eine Region, die etwas kleiner ist als die alte Bundesrepublik, waren Satellitenauf-

nahmen und Bodenanalysen sowie eine Bestandsaufnahme der Besiedlung, einschließlich der Territorien der indianischen Völker; es bestand ausdrücklich der Wunsch und der Wille, möglichst die Ziele Naturschutz für den tropischen Regenwald und nachhaltige Entwicklung für die dort lebenden Menschen unter einen Hut zu bekommen. Insofern ist Rondônia also durchaus paradigmatisch für unser Thema.

Schaubild 3

Legende der Zonierungskarte des „Plano Agropecuário Florestal“ von Rondônia, Brasilien (PLANAFLORO) im Rahmen des POLONOROESTE-Programms



Quelle: Rondônia, Governo do Estado de / Secretaria de Estado do Planejamento: Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia (PLANAFLORO), Porto Velho 1989.

Die *Erfahrungen* mit dieser Planung sind allerdings alles andere als ermutigend (vgl. *Nitsch* 1991a): Die Karte wurde zunächst per Dekret am 14.6.1988 in Kraft gesetzt, wodurch politisch-administrative Entscheidungen über Infrastrukturmaßnahmen, Baugenehmigungen, Industrieansiedlungen, Abholzgenehmigungen, etc. auf dieser Grundlage getroffen wurden. Im Zuge der neuen Verfassung Brasiliens wurde dann jedoch über die neue Landesverfassung Rondônias der demokratische Weg für die Landesplanung verbindlich, und das bedeutete, daß das Landesparlament die in der Karte zum Ausdruck kommende Flächennutzungsplanung als Gesetz zu beschließen hatte. Trotz der in Aussicht gestellten umfangreichen Mittel der Weltbank und der Zentralregierung erhielt das Gesetz jedoch keine Mehrheit, und die Planungsgruppe machte sich daran, die Karte von 1:1.000.000 auf 1:100.000 für solche Gebiete zu differenzieren, die umstritten waren. Schließlich habe man ja immer nur von einer „Ersten Annäherung“ („Primeira Aproximação“; vgl. Schaubild 2) gesprochen, und in vielen Fällen könnte man den lokalen Interessenten schon dadurch entgegenkommen, daß kleine Teilflächen innerhalb einer großen Zone 4 beispielsweise mit der höheren Nutzungsintensität 3 oder 2 ausgewiesen würden.

Beim Nachfragen erwies sich jedoch rasch, daß die eingeschlagene Umweltschutzstrategie wohl *kontraproduktiv* war, denn nicht nur die Grundbesitzer, sondern auch die Arbeitnehmer, die Verwalter, die Kapitaleigner und die Staatsbediensteten in einem bestimmten Siedlungsgebiet waren verständlicherweise dafür, daß ihr Areal als 4 statt 5, als 2 statt 3, usw. ausgewiesen werden sollte; selbst die Gummizapfer wollten ihre „Extraktiven Reservegebiete“ („Reservas Extrativistas“) lieber als 4 denn als 5 deklariert wissen, um nicht die Chance zu verlieren, daß die zu ihrem Ortskern führende Straße gepflastert würde. Es läßt sich gut vorstellen, wie bei den nächsten „Annäherungen“ erst das eine, dann das andere Stück Land unter dem Druck der verschiedenen Gruppen der dort lebenden Menschen auf Kategorie 3 oder 2 und schließlich 1 hochgewidmet wird. Mehrheitsentscheidungen über mehrere Runden würden auf längere Sicht vielleicht nicht gerade bei einer kompletten Nutzungsintensität von 1 landen, aber vermutlich nicht weit davon entfernt.

Wie ist dieses für die wohlmeinenden Umweltschützer im Planungssekretariat des Bundesstaates und in der Weltbank niederschmetternde Ergebnis zu erklären, und welche Auswege bieten sich an?

Für Ökonomen liegt aus der Entscheidungslehre für öffentliche Güter auf der Hand, daß es eine „Unterproduktion“ des öffentlichen Gutes „Naturschutz“ gibt, wenn die Gruppe der unmittelbar Betroffenen allein abstimmungsberechtigt ist. Als Lösung bietet sich an, die Gruppen der unmittelbar Betroffenen und der Abstimmungsberechtigten voneinander zu trennen, also keinen flächendeckenden Raumnutzungsplan zu beschließen, sondern im Landes- und – für den Naturschutz besser noch – im Bundesparlament nacheinander Gesetze über Nationalparks, Reservas Indígenas, Reservas Extrativistas, Bioreservate, Naturschutzgebiete etc. einzubringen und zu verabschieden und für die intensiver genutzten Flächen Wasserschutzgesetze, Artenschutzgesetze etc. zu beschließen und administrativ umzusetzen.

Die Ökonomie vermag also eine alternative Lösung anzubieten, aber sie reicht nicht aus, um zu erklären, warum der Ökosystem-Ansatz in die in Rondônia tatsächlich eingeschlagene Richtung tendiert, und welche sozialen Prozesse dabei ablaufen. Deshalb soll zunächst die *kulturwissenschaftlich-philosophische Kritik an Ökosystem-Denken* aufgenommen und dann die soziologische Systemtheorie im Hinblick auf das Beispiel Rondônia diskutiert werden.

Der Ökosystem-Ansatz, der das Handeln der Verantwortlichen weitgehend bestimmt hat, zeigt an diesem Beispiel seine bereits angedeutete Schwäche, nämlich *mangelnde Reflexion* über die *geographischen Grenzen* des jeweiligen „Lebensortes“. Wendet man sich der Kritik

am Ökosystem-Ansatz in der Fachliteratur zu, dann liefert diese darüber hinaus wichtige Hinweise, die für das vorliegende Beispiel interessant sind.

Wolfgang Sachs (1991/92) etwa zeichnet die Wissenschaftsgeschichte der Ökologie von der „Landschaft“, dem „Organismus“ und der „Lebensgemeinschaft“ hin zur Maschinenmetapher vom „Ökosystem“ nach:

„Im Übergang von einer Ökologie der Lebensgemeinschaften zu einer Ökologie der Ökosysteme vollzieht sich ein Wechsel in der theoriestiftenden Metapher: der Organismus wird als Vergleichsbild von der Maschine abgelöst“ (S. 87); „... stabile Ökosysteme werden zur Definition für eine heile Welt. Mit einer unmerklichen Verkürzung von Leben auf Überleben werden florierende Ökosysteme als der Inbegriff des Lebens betrachtet“ (S. 90). „... Je mehr die Maschinenmetapher das Bewußtsein besetzt, desto schwieriger wird es, der Technik in den Arm zu fallen, — denn aus welchen Mythen sollte der Protest sich denn nähren? Die Ökologiebewegung hätte damit geradezu das Gegenteil dessen erreicht, was sie gewollt hat: nämlich technisches Denken auf die Höhe der Zeit zu bringen.“ (S. 96)

Gerade wenn es, wie beim tropischen Regenwald, um so etwas spezifisch Biologisches wie Artenvielfalt geht, sollte man also beim Ökosystem-Ansatz vorsichtig im Hinblick auf die Berücksichtigung der Spezifika von „Leben“ sein, wobei hier an das oben eingeführte Konzept der „Autopoiese“ erinnert sei.

Doch nicht nur bezüglich des Themas Naturschutz, sondern auch im Hinblick auf Politik ist Sachs skeptisch gegenüber dem ökosystemaren Ansatz, wenn er betont, daß „das Konzept des Ökosystems ... die epistemologische Grundlage für öko-kratische Intervention (liefert)“ (S. 92). Betrachtet man das „Zoneamento“ in Rondônia als einen solchen Ausdruck von „Ökokratie“, und noch dazu für eine eher kontraproduktive Intervention, dann wird um so dringlicher herauszufinden, worin denn die Problematik einer aus dem Ökosystemansatz sich ableitenden „Ökokratie“ besteht. Dazu liefert aus philosophischer Sicht *Dietrich Böhler* (1991) mit folgenden Worten eine interessante Konkretisierung:

„(Die) Chance einer Kritik und Erweiterung der Rationalität ökologischer Forschung wird gründlich vertan durch das in der Ökologiebewegung populäre Verständnis der Ökologie als ganzheitlicher Wissenschaft der ‚vernetzten‘ Systeme bzw. des globalen Ökosystems schlechthin, die auch eine ganzheitliche Steuerungstechnik ermöglichen soll ... Solche Öko-Technokratie kassierte die moderne Ausdifferenzierung von Wissenschaft und Ethik und damit die Unterscheidung von Sein und Sollen. Sie verbände sich lückenlos mit harmonistischen Natur-Mythen bzw. Kosmos-Mythen, welche eine freie öffentliche Diskussion und Zielorientierung ersetzen würde durch das Sich-Einfügen in ein ‚Ökosystem‘, das doch kaum etwas Anderes als das Definitionsprodukt von Ökotechnokraten wäre.“ (S. 1005 f.) ...

„Die heute zu beobachtende Renaissance der Naturphilosophie ... wirft die suggestive ... Frage auf, ob ‚anthropozentrische Ethik‘ die menschliche Natur zureichend thematisieren und als Gegenstand der Verantwortung überhaupt wahrnehmen könne. Im Sinne dieser Suggestivfrage bietet sich eine verführerische Lösung an: Eine radikale, die Sache an der Wurzel packende Überwindung des Anthropozentrismus durch eine Naturethik, die einen zugleich ontologischen und ethischen *Holismus* vertritt. Demnach solle sich der Mensch nicht länger cartesianisch als das Andere der Natur, sondern als einbezogen in den umfassenden Zusammenhang des Lebendigen, nämlich des Universums des Willens zum Leben und der Gemeinschaft aller lebenden Wesen, verstehen. Aus den Tatsachen unserer Zugehörigkeit zu dieser kosmischen ‚Lebensgemeinschaft‘ und unseres möglichen Zugehörigkeitsgefühls sollen Normen einer kosmischen Solidarität abgeleitet werden.“ (S. 1007, Hervorh. im Original)

Daß die Ökokratie-Kritik nicht nur auf die hiesige Öko-Diskussion zu beziehen ist, sondern auch und gerade auf Amazonien, beweisen *Hecht / Cockburn* (1989), die in ihrem sehr um-

fangreichen und sorgfältigen Buch über Amazonien unter der Überschrift „The New Jargon“ die agro-ökologische Zonierung in Amazonien ausdrücklich als „technokratisch“ im Sinne von undemokratisch kritisieren (S. 206), – ohne jedoch ihre Einwände zu konkretisieren.

Dringt man weiter in die brasilianische Öko-Diskussion ein, dann fällt auf, daß bei der Begründung eines landesweiten „Zoneamento“ für ganz Brasilien in den technischen Vorarbeiten zum Länderpapier Brasiliens für die UNCED 92 Zuflucht zu exakt jenem Vokabular genommen wird, welches von Böhler als „verführerisch“ für Ökotechnokraten charakterisiert worden ist (CIMA 1991a):

„In Übereinstimmung mit dieser konzeptionellen Grundlage wird die cartesianische Vision des geographischen Raums verlassen zugunsten eines globalisierenden und integrativen Ansatzes zur Erfassung der Dynamik der ökologischen und ökonomischen Subsysteme und ihrer Interdependenzen. Diese holistisch-systemische Betrachtungsweise setzt einen interdisziplinären Ansatz bei den Analysen der physikalisch-biologischen Komponenten und der sozioökonomischen Variablen und Faktoren voraus, die in ihnen enthalten sind.“ (S. 52)¹

Diese Äußerung könnte man als „akademisch“ abtun, würde nicht in dem „Pilot Program for Conservation of the Brazilian Rainforests“, welches von der brasilianischen Regierung unter Mitautorenenschaft von Europäischer Gemeinschaft und Weltbank 1991 erstellt worden ist, ausdrücklich festgehalten, daß der Vorsitz der Kommission zur Zonierung des gesamten nationalen Territoriums bei der „Secretaria de Assuntos Estratégicos“ des Staatspräsidenten, also dem administrativen Nachfolger des Geheimdienstes des Militärregimes, liegt (Brazil et al. 1991, Appendix 1, S. IX), was bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau mit „Überraschung“ zur Kenntnis genommen worden ist (Zenk 1992, S. 81).

Das sehr stark vom Ökosystem-Denken inspirierte flächendeckende „Zoneamento“ ist also sowohl von den ökologischen Folgen her bedenklich, wie oben mit der Tendenz zur immer weiteren „Annäherung“ an die intensiv genutzte Zone 1 erörtert, als auch von der Methode und der impliziten Philosophie her nur schwer, wenn überhaupt, mit demokratischen Prinzipien vereinbar. Die eingangs geschilderte Entscheidungslogik der Ökonomie bringt demgegenüber bereits einen deutlichen Erkenntnisgewinn und liefert auch pragmatisch umsetzbare Prinzipien. Für die Nachzeichnung der sozialen Prozesse und deren Beeinflussung bleiben jedoch sowohl der Ökosystem-Ansatz als auch die entscheidungslogische Ökonomie wenig ergiebig. Deshalb liegt es nahe, einmal die bereits angesprochene anders akzentuierte Systemtheorie, nämlich die soziologische, heranzuziehen, um die gesellschaftlichen Abläufe um Umweltschutz, Entwicklung und Demokratie besser zu verstehen.

D. Der Ansatz der soziologischen Systemtheorie

Hilft der Ansatz der soziologischen Systemtheorie bei der Bewältigung der Probleme von ökologischer Gefährdung und Umweltschutz weiter? Zur Beantwortung dieser Frage ist zunächst die oben erfolgte Charakterisierung der soziologischen Systemtheorie weiter zu vertiefen, wobei Luhmanns „Ökologische Kommunikation“ (1988b) im Vordergrund stehen soll.

Luhmann definiert die Gesellschaft über die „aufeinander Bezug nehmenden Kommunikationen“ (S. 24). Die *Natur* und damit auch ökologische Gefährdungen müssen „Resonanz“ fin-

¹ „Em conformidade com esta base conceitual, a visão cartesiana do espaço geográfico é abandonada em favor de uma abordagem globalizante e integrativa para a percepção da dinâmica de subsistemas ecológicos e de suas interdependências. Essa percepção holística-sistêmica pressupõe a abordagem interdisciplinar das análises dos componentes físico-bióticos e dos variáveis e factores socioeconômicos que neles estão inseridos.”

den, also von Sensoren wahrgenommen und in gesellschaftliche Codes Übersetzt werden, um in den verschiedenen Medien transportiert und verarbeitet werden zu können; dann erst kann das menschliche Handeln gegenüber der natürlichen Umwelt sich verändern; die Reaktionen in der Natur können dann wiederum mit Sensoren gemessen und in gesellschaftliche Informationen übersetzt werden, die wiederum Veränderungen im menschlichen Handeln auslösen können.

Soweit entspricht das Modell scheinbar nahtlos dem Ökosystem-Ansatz nach Schaubild 1. Was Luhmann jedoch betont, ist, daß gerade nicht alles mit allem zusammenhängt und voneinander abhängig ist, wie im Schaubild suggeriert, sondern daß die *Teilsysteme* „*autopoietisch*“ im oben definierten Sinne sind, also in ihrer Tiefenstruktur von ihrer jeweiligen Umwelt unabhängig funktionieren und ihre Elemente jeweils selbst erzeugen. *Willke* (1991) zieht in seinem utb-Lehrbuch zur soziologischen Systemtheorie unter Berufung auf v. Foerster den Vergleich zwischen der Gesellschaft und dem Nervensystem des Menschen: Ca. 100 Millionen Sinneszellen als Sensoren nach außen stehen 10.000 Milliarden internen Synapsen gegenüber:

„Anders und etwas überspitzt gesagt: die internen Relationen sind hunderttausendmal realer, bedeutsamer und wirksamer als die externen Empfindungen.“ (S. 45)

Übertragen auf die Gesellschaft bedeutet diese Sichtweise, daß *Meßfühler* und andere *Sensoren*, die verhindern, daß die Gesellschaft blind und taub gegenüber ökologischen Gefährdungen ist, ähnlich selten und wertvoll werden wie für den Menschen die Netzhaut der Augen und das Trommelfell der Ohren. Und die Metapher von der „Resonanz“ macht auf plastische Weise klar, daß eine Verstärkung der Reize auch zusätzliche Teilsysteme aktivieren kann, so wie stärkere akustische Signale nicht nur mit dem Ohr, sondern auch mit den Fingerspitzen oder dem ganzen Körper wahrzunehmen sind.

Das Bild wird sogar noch einleuchtender, wenn die interne *Differenzierung* der modernen *Gesellschaft in Teilsysteme*, die selbst wieder eigene Codes haben, berücksichtigt wird: Das Auge kann lediglich Lichtwellen einer bestimmten Bandbreite in neuronale Schaltungen umsetzen, und die Stimmbänder können nur Schallwellen eines begrenzten Spektrums erzeugen. So „verstehen“ die gesellschaftlichen Teilsysteme auch nur ihre eigenen Codes und Medien, während sie, abgesehen von eng begrenzten, schmalen „Sehschlitzen“ an den Schnittstellen, im Prinzip blind und taub gegen die anderen Teilsysteme sind – und nach dem Funktionsprinzip und der Ethik in der modernen Gesellschaft auch sein sollen. Das Teilsystem Wirtschaft kommuniziert mit dem Medium Geld binär durch Zahlung / Nichtzahlung über die Zuteilung von Gütern, das Teilsystem Politik durch den Stimmzettel über die Besetzung von Regierungsposten durch diesen oder jenen Kandidaten, das Erziehungssystem durch Lernleistungs-Zeugnisse mit Bestanden / Nichtbestanden über die Einstiegsvoraussetzungen in das Beschäftigungssystem, der Sport durch Wettkämpfe über die Vergabe von Trophäen, etc. Und es widerspräche der Funktionsweise wie dem ethischen Code, wenn Regierungsposten durch Siege im Sport oder Zeugnisse durch Geldzahlungen vergeben würden.

Die oben bereits anhand der Aussagen von Sachs und Böhler formulierte Kritik an einem naiven Holismus und einer Natur-Ethik taucht bei *Luhmann* (1988b) in soziologischem Gewand auf:

„(Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts) wird die Resonanz auf Umwelt durch eine Mehrzahl von funktionspezifischen Codes gesteuert und nicht mehr durch ein gesellschaftseinheitliches oder zumindest Oberschichtenspezifisches ‚Ethos‘. Und diese Codes sind untereinander schlecht integriert in dem Sinne, daß die positive Wertung in einem Code, etwa wahr, noch keineswegs die

Positivwertung in anderen Codes, etwa rechtmäßig oder wirtschaftlich sinnvoll, nach sich zieht.“ (S.88)

Aus der Luhmann'schen Analyse folgt deshalb bezüglich des Verhältnisses zwischen der modernen Gesellschaft und ihrer natürlichen Umwelt zunächst einmal eher Skepsis darüber, ob es gelingen kann, daß sich die Gesellschaft „auf ökologische Gefährdungen einstellt“, wie der Untertitel als Frage suggeriert (1988b). Seine Hauptthese ist,

„daß die moderne Gesellschaft infolge ihrer strukturellen Differenzierung in unterschiedliche Funktionssysteme sowohl zu wenig als auch zuviel Resonanz erzeuge, ...“ (S. 7)

Als Resonanz auf ökologische Gefährdungen sind deshalb Gleichgültigkeit in einem Teilsystem, hysterische Reaktionen in einem anderen und Widerstand gegenüber Abhilfemaßnahmen in einem dritten eher die Regel als die Ausnahme.

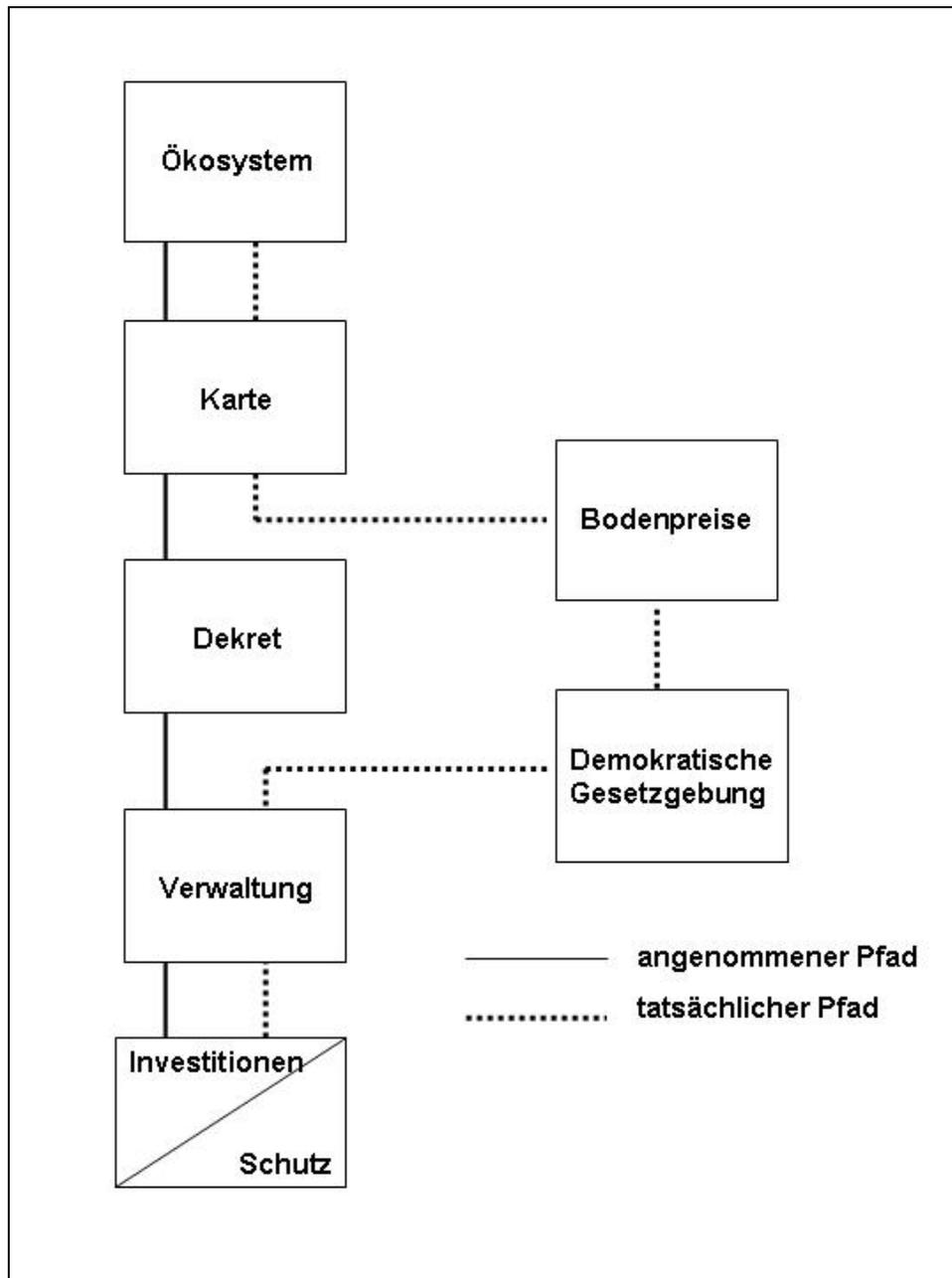
Diese Darstellung von Grundprinzipien der soziologischen Systemtheorie ist gewiß nicht erschöpfend, und Luhmann wäre möglicherweise auch gegen eine Instrumentalisierung skeptisch; die um die „Autopoiese“ kreisende systemtheoretische Diskussion ist jedoch bis hinein in die Wirtschaftspraxis so weit fortgeschritten (vgl. Autopoiesis 1992) und, wie bereits zitiert, so „aufregend“ (Willke 1991, S. 43), daß gerade in der Umweltdiskussion der Versuch überfällig ist, die beiden Stränge der Systemtheorie für die Theoriediskussion ebenso wie für die umweltpolitische Praxis zusammenzubringen, selbst wenn Fachsoziologen diese Übertragung in die Praxis noch scheuen.

In der Anwendung auf das „Zoneamento“ in Rondônia läßt sich der Nutzen des soziologisch-systemtheoretischen Ansatzes deutlich zeigen (Schaubild 4): Der *intendierte*, „ökotechnokratische“ Pfad ist links mit durchgehenden Linien eingezeichnet; Natur wird in eine multifunktionale Karte übersetzt, diese in ein Dekret und dieses über die administrative Umsetzung in Entscheidungen über Investitionen in Infrastruktur und kommerzielle Aktivitäten bzw. über Naturschutz, die wiederum auf die Natur zurückwirken.

Tatsächlich wird jedoch folgender Pfad durchlaufen: Die Karte wird von den betroffenen Menschen in ökonomische Kategorien, wie z.B. Bodenpreise, und in Kategorien der Infrastrukturversorgung, wie z.B. Straßenanbindung oder Ausstattung mit Schulen, übersetzt; von da aus geht der nächste Schritt in Richtung politisches System, welches, ganz autopoietisch, lediglich den Code Wahl oder Nichtwahl bzw. Wiederwahl versteht und die Fremdreferenz entsprechend intern verarbeitet; da praktisch alle Wähler sich für eine höhere Nutzungsstufe ihres jeweiligen Wohnortes einsetzen, kommt es logischerweise zur Ablehnung der flächendeckenden Zonierung unter Umweltschutz- und Walderhaltungsgesichtspunkten.

Die Frage der Planer in Rondônia und der Weltbank: „Wie sonst?“ läßt sich theoretisch durch den Verweis auf die oben ausgeführten Überlegungen zur ökonomischen Entscheidungslogik beantworten. Praktisch kann auf die Erfahrungen mit Naturschutz in anderen Ländern verwiesen werden, beispielsweise die Erfahrungen mit dem *Nationalpark* in den deutschen *Alpen* südlich von Berchtesgaden. Dieses Beispiel wird im folgenden gewählt, weil viele Jahre mit erheblichen öffentlichen Mitteln aus den Bundes- und Landes-Umweltministerien auch dort auf der Grundlage des Ökosystem-Ansatzes geforscht und Politikberatung betrieben worden ist. Es handelt sich überdies um ein Projekt im Rahmen des UNESCO-Programms „Man and the Biosphere“ (MAB), welches von den Forschern wie den Förderern als beispielhaft für die Welt dargestellt wird, und da die Dokumentation sehr umfangreich und aktuell ist und zudem weitgehend auf Deutsch und Englisch vorliegt, kann man auch nicht einwenden, daß hier ein isoliert-untypisches, nicht nachvollziehbares Beispiel aus einem deutschen Alpenwinkel herangezogen würde.

Schaubild 4
Alternative Pfade der Flächennutzungsplanung vom Ökosystem bis hin zur Investition bzw. zum Naturschutz



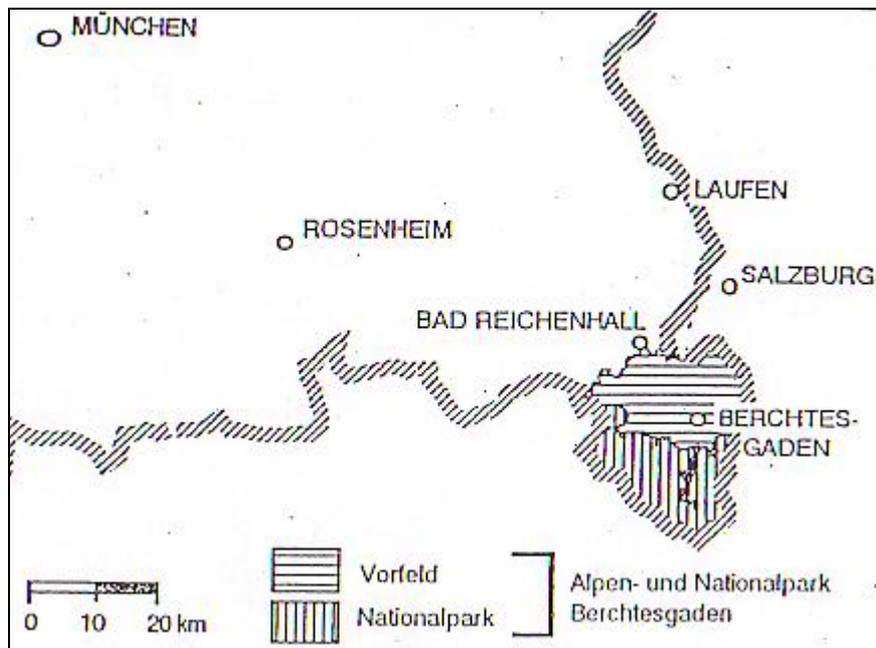
Der wichtigste *Unterschied* zu Rondônia springt bereits bei der geographischen Karte ins Auge (Schaubild 5): Am Ortsschild Berchtesgaden ist Schluß mit der Kernzone des Nationalparks und am Ortsschild von Bad Reichenhall mit der Pufferzone. Die Autobahn München-Salzburg oder gar München und Salzburg selbst sind nicht einbezogen. Die Kernbegriffe der Ökosystemforschung wie „Tragfähigkeit“ („carrying capacity“) (MAB 1991, S. 4) oder „Potentiale“ werden denn auch lediglich auf das Gebiet des Nationalparks selbst angewandt, nicht auf eine ganze Region unter Einbeziehung von Städten.

Bei der Anwendung im Nationalpark kommt es allerdings zu demselben Problem wie in Rondônia: Vermeidung von Sein und Sollen in den Aussagen, begründet als „Wertung aus ökologischer Sicht“ (ebenda, S. 32). Was die sozioökonomische Zukunft anbelangt, steht das „Szenario“ vom Bauernhof mit selbständiger Verarbeitung in Kleinanlagen zu hochwertigen „biologischen“ Produkten für entsprechende Konsumenten möglichst innerhalb der Region im

Vordergrund (MAB 1991, S. A 19/12-16), – über das allerdings von den Autoren selbst referiert wird, daß es als „unrealistisch“, weil „nicht konkurrenzfähig“ beurteilt worden sei (ebenda, S. 13). Als Alternativen werden die weiteren Szenarios „Status-quo-Projektion“ und „Verstärkung der bisherigen Trends der Abwanderung der Landwirtschaft und der Zunahme des Tourismus“ vorgestellt. Auf eine Nutzungskarte á la PLANAFLORO läßt man sich noch nicht einmal für die Kernzone ein.

Schaubild 5

Geographische Lage des Alpen- und Nationalparks Berchtesgaden



Quelle: MAB – Man and the Biosphere: Methoden der angewandten Ökosystemforschung. Werkstattbericht. MAB-Mitteilungen No. 35.1, Freising-Weihenstephan 1991, S. 6.

Im Vergleich zu Rondônia wird der Grund für das Scheitern des dortigen Zoneamento deutlich, wenn man sich vorstellt, die Autobahntrassenführung München-Salzburg, das Wasserschutzgesetz für die Isarauen und die Bebauungspläne von München und Salzburg wären mit in den Gesetzentwurf über den Nationalpark Berchtesgaden aufgenommen worden. Selbstverständlich wäre ein solches umfassendes, detailliertes Landesplanungsgesetz mit starkem Naturschutz-Akzent auch in Bayern nicht konsensfähig, – geschweige denn ein entsprechender Flächennutzungsplan für das gesamte Areal der alten oder neuen Bundesrepublik. Dieser Vergleich macht auch deutlich, daß die „Schleife“ in Schaubild 4 sowohl eine Senkung als auch eine Erhöhung des Bodenpreises und damit der Akzeptanz von Naturschutz-Zonen im politischen Gesetzgebungsverfahren beinhalten kann: Sowenig Bereitschaft besteht, sein ureigenstes Territorium Nutzungsbeschränkungen zu unterwerfen, so sehr wird die Ausweisung der benachbarten Gebiete als Schutzzonen begrüßt und nach dem „St.-Florians-Prinzip“ die Müllkippe der Nachbargemeinde zugeschoben.

Den Planern in Rondônia kann man also nur *empfehlen*, in Übereinstimmung mit den oben erläuterten entscheidungslogischen ökonomischen Überlegungen das Gesetzgebungsverfahren im „*Piecemeal*“-Verfahren vorzunehmen. Es ist auch aus Sicht der Naturschützer nicht notwendig, dagegen ins Feld zu ziehen, denn die ökologischen Zwänge und Interdependenzen sind nicht so eng, als daß sich aus den naturräumlichen Ist-Gegebenheiten über biologische Konzepte wie Tragfähigkeit für den modernen Menschen Sollensvorstellungen ableiten ließen.

Als *Lehre* läßt sich aus diesen Beispielen im amazonischen Regenwald und in den Alpen ziehen, daß moderne Gesellschaften ihre autopoietischen, ja autistischen Teilsysteme haben, in deren Codes und Medien ökologische Sachverhalte Resonanz erzeugen bzw. in die sie übersetzt werden müssen, um gesellschaftlich verarbeitet werden zu können. Was die Partizipation der lokalen Bevölkerung betrifft, so mag sie ihre Heimat und ihre Natur noch so sehr achten und lieben, – unter „Naturschutz“ wird sie sich selbst niemals stellen lassen. Selbst bei indigenen Waldvölkern sollte man sich nicht unbedingt darauf verlassen; auch ihnen geht es immer darum, daß ihre Gebiete vor den Fremden geschützt werden, nicht vor der Nutzung durch sie selbst; ist solch ein Nationalpark o. ä. mit seinen Nutzungsbeschränkungen seitens der größeren politischen Einheit jedoch einmal eingerichtet, dann gilt es selbstverständlich, das Interesse der lokalen Bevölkerung an dem Schutz und der allenfalls schonenden Nutzung zu wecken und wach zu halten (vgl. *Wells / Brandon* 1992). Die Entscheidung über das Bioresevat, den *Nationalpark*, das Naturschutzgebiet etc. muß jedoch außerhalb der Schutzzone selbst, also in München, Bonn oder Brüssel, bzw. in Porto Velho oder Brasília getroffen werden.

Die Ökosystemforscher im Nationalpark Berchtesgaden sind ebenso wie die betreffenden Raumplaner und die Umweltpolitiker intuitiv den Weg gegangen, die dichter besiedelten Gebiete aus ihren Modellen und Maßnahmen herauszuhalten. Für einen Ansatz, nach welchem alles mit allem zusammenhängt, ist wohl auch die geographische Eingrenzung die einzige Strategie, mit der zu praktisch handhabbaren Fragestellungen, Untersuchungen und Ergebnissen zu kommen ist. Zu fragen ist jedoch, ob es der Ökosystem-Ansatz nicht zulassen würde, über das System-Modell vom eher akzidentellen geographischen Nebeneinander hinauszugehen und zu erforschen, ob der von ihnen untersuchte „Lebensort“ nicht zumindest in der einen oder anderen Dimension autopoietische Züge trägt.

Der fraglos starke intellektuelle Appeal, den die „großen“ Autoren wie *E. U. v. Weizsäcker* (1990) sowie *Donella* und *Dennis Meadows* (1992) ausstrahlen, die auch mit dem Ökosystem-Ansatz arbeiten, dürfte darauf beruhen, daß sie sich nicht darauf beschränken, das von ihnen untersuchte Ökosystem lediglich als Maschine, Interventionsfeld für Technokraten und beliebig geographisch abgrenzbares Ensemble zu sehen. Für sie ist das Untersuchungsobjekt die ganze Erde, auf der sich Leben und menschliche Gesellschaften in weltumspannenden Prozessen reproduzieren – oder auch Gefahr laufen, sich nicht mehr reproduzieren zu können. Aus der „autopoietischen“ Eigenlogik von Leben im globalen Maßstab leitet sich denn auch – mehr implizit als explizit – ab, welche Aspekte sie sich zur näheren Untersuchung auswählen. Vielleicht sperrt sich diese weltumspannende Vision deshalb gegen eine Regionalisierung auf kleinere geographische Einheiten, weil damit der eigenlogische Zusammenhang, der in der Realität ein globaler ist, zerstückelt und der Willkür bei der Auswahl von Untersuchungsgegenständen Tür und Tor geöffnet würde.

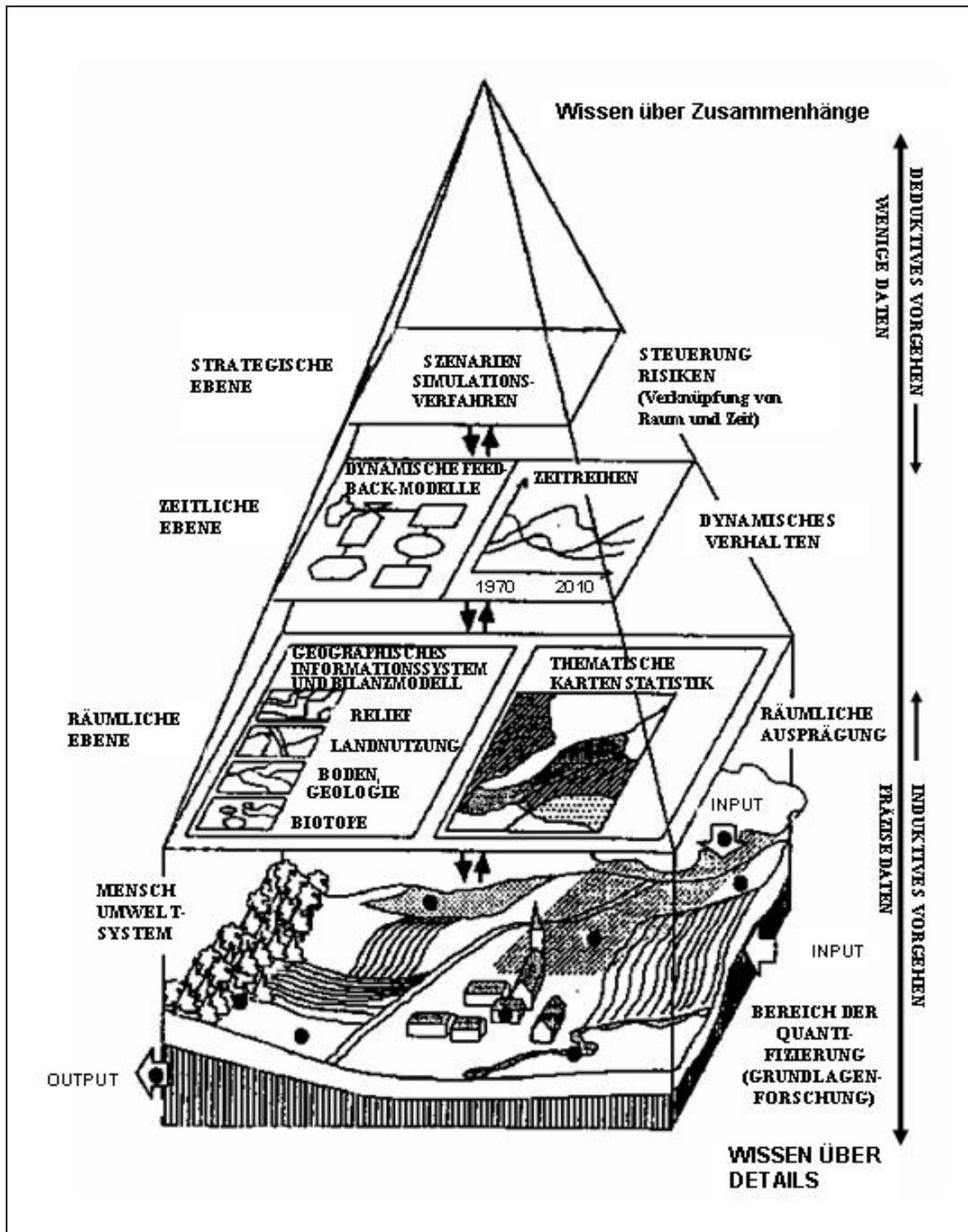
Im folgenden soll ein Stück weit der Frage nachgegangen werden, ob sich der ökosystemare Ansatz nicht auch bei der Anwendung auf begrenzte lokale Räume entsprechend erweitern läßt.

E. Erweiterung des ökosystemaren Ansatzes

Ausgangspunkt soll das Dorf sein, welches durch das geographische Planquadrat als vom Menschen genutztes Ökosystem, also als Schnittmenge von „natürlichem System“ und „sozioökonomischem System“ definiert wird (Schaubilder 6 und 7). Die MAB-Forscher (*MAB* 1991) formulieren dabei ihren Ansatz so, daß im Prinzip alles, was sich in diesem Planquadrat tut, zu untersuchen ist:

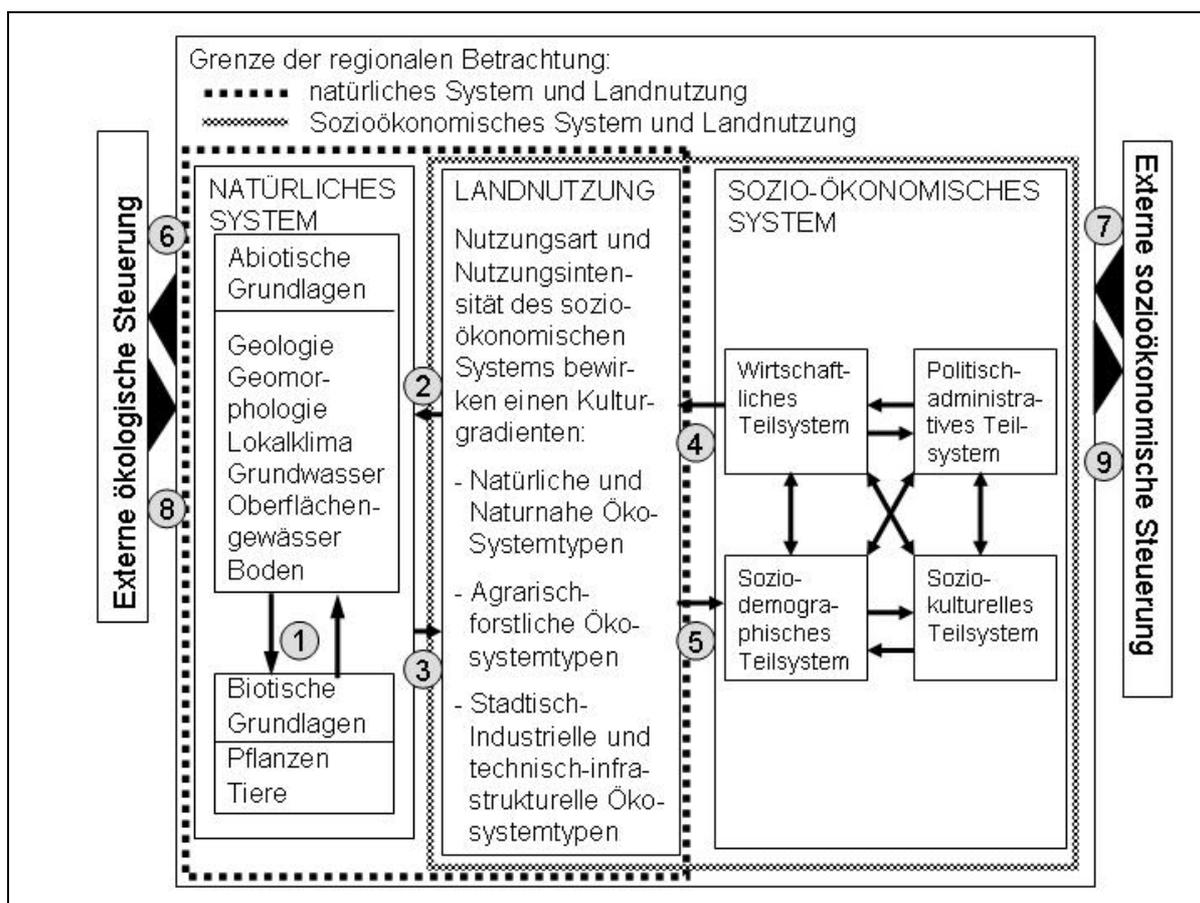
„Der erste Schritt der Methodenentwicklung und Arbeit im Projekt ... sollte also sein: eine nach Stand des Wissens vollständige Identifikation, Beschreibung und Quantifizierung aller ‚umwelt-relevanten‘, d.h. ökologischen *Strukturen und Funktionen* in der Welt um uns herum, ohne Hierarchie, Prioritäten, Selektion und vorweggenommene Wertung dessen, was untersucht werden soll und was nicht.“ (S. A7/2; Hervorh. im Original)

Schaubild 6
**Raum-Zeit-Betrachtung des Natur-Mensch-Gesellschafts-Systems
 in der Ökosystemforschung**



Quelle: MAB – Man and the Biosphere: Methoden der angewandten Ökosystemforschung. Werkstattbericht. MAB-Mitteilungen No. 35.1, Freising-Weihenstephan 1991, S. 46.

Schaubild 7
**Schema eines regionalen Natur-Mensch-Gesellschaft-Systems
in der Ökosystemforschung**



Quelle: MAB – Man and the Biosphere: Methoden der angewandten Ökosystemforschung. Werkstattbericht. MAB-Mitteilungen No. 35.1, Freising-Weihenstephan 1991, S. 42.

Dieses Programm kann natürlich auch von der Forschergruppe selbst nicht durchgehalten werden, denn eine Vorauswahl nach Relevanz gemäß dem Vorverständnis läßt sich gar nicht ausschließen. Die Formulierung ist trotzdem interessant, weil sie nicht nur eine Schlagseite in Richtung Datenhuberei und eine gewisse methodologische Naivität bezüglich der Möglichkeit von „Vollständigkeit“ verrät, sondern weil sie gleichzeitig auch im positiven Sinne eine möglichst vorurteilsfreie und für jede Überraschung offene wissenschaftliche Position bezüglich der „Umweltrelevanz“ zum Ausdruck bringt.

Dieser letztgenannte positive Aspekt läßt sich als Prinzip der *Offenheit* gegenüber *Unsicherheit* weiterverfolgen. Der große alte Mann der betriebswirtschaftlichen Management-Systemanalyse *West Churchman* (1974) hat dazu eine eingängige Metapher herangezogen, welche die „Arroganz“ sich allwissend dünkender Analytiker geißelt und das Problem der „wahren Grenze“ (S. 38) eines Systems im Sinne seiner Eigenlogik auf den Punkt bringt:

„In Abhandlungen zur Logik taucht häufig die Geschichte von den blinden Männern auf, denen die Aufgabe gestellt wird, einen Elefanten zu beschreiben. Da jeder der Blinden an einer anderen Stelle des Elefanten stand, gerieten sie ins Streiten, weil jeder behauptete, die Anatomie des Elefanten von seinem Standpunkt aus begriffen zu haben.“

Uns interessiert an dieser Geschichte weniger das Schicksal dieser Blinden als vielmehr die grandiose Rolle, die sich der Erzähler der Geschichte selbst zubilligt – nämlich seine Fähigkeit, den Elefanten vollkommen zu erkennen und folglich das Verhalten der blinden Systemanalyti-

ker lächerlich zu machen. Dieses Beispiel ist deswegen arrogant, weil in ihm angenommen wird, daß ein kluger Mann, der logisch und scharfsinnig nachdenkt, immer über der Situation steht und sich über die Dummheit der Leute wundert, die einfach nicht fähig sind, das Ganze zu erfassen." (S. 31)

Churchman kommt in dem Abschnitt über das Problem der Grenze zwischen „System“ und „Umgebung“ auf das Bild zurück, nachdem er im Hinblick auf das System „Auto“ die Zweifel diskutiert hat, „ob sein Lack die ‚wahre Grenze‘ seines System ist“. Er fährt fort:

„Vielleicht war nach alledem selbst der Betrachter des Blinden ziemlich blind, als er sich anschickte, den Elefanten zu beschreiben. Stellt denn die Elefantenhaut wirklich die Trennungslinie zwischen Elefant und Umgebung dar? Es könnte doch auch sein, daß die Kenntnis über die Heimat des Tieres notwendig ist, und möglicherweise sollte sie als Teil des elefantischen Systems betrachtet werden.“ (S. 38)

Übertragen auf das in dem zitierten MAB-Dokument entworfene Programm der Berücksichtigung „aller umweltrelevanten Strukturen und Funktionen“ zeichnet sich eine sinnvolle *Erweiterung* des Ökosystem-Ansatz in beiden von Churchman genannten Punkten ab: *Berücksichtigung* von prinzipiell unaufhebbarer *Unsicherheit* und Streben nach der *Entdeckung der „wahren Grenze“* der Teilsysteme des zu analysierenden örtlich relativ willkürlich definierten Ökosystems.

Das „elefantische System“ von Churchman verweist insofern zurück auf das Thema Naturschutz, als die Lebensräume der im tropischen Regenwald oder sonst wo lebenden Arten nur in den seltensten Fällen mit den geographischen Grenzen des untersuchten Ökosystems übereinstimmen dürften.

Um den von Sachs angemahnten Schritt zurück vom „Ökosystem“ als „Maschine“ in Richtung „Leben“ zu tun, bedarf es des Eingehens auf die „Autopoiese“ von Pflanze und Tier an dem betreffenden „Lebensort“. Die Biologen *Sioli* (1984) und *Reichholf* (1990), die sich mit dem tropischen Regenwald, insbesondere Amazonien, in der biologischen Forschung beschäftigt haben, betonen die Artenvielfalt und weisen geradezu beschwörend darauf hin, wie prekär die Reproduktion der hochspezialisierten Arten im Regenwald ist und welcher Reichtum an genetischer Information mit dem Aussterben von Arten vernichtet wird.

Zu untersuchen, welche Art sich wie im einzelnen reproduziert und welche Wirkstoffe oder Nutzungsmöglichkeiten die Pflanze oder das Tier für den Menschen interessant machen, ist Aufgabe der naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen; ein Ökonom oder Soziologe wird hier nichts beitragen können, was jedoch die allgemeine, interdisziplinäre Verständigung möglich und spannend macht, ist die systemtheoretische Frage, wie die in ihrer Tiefenstruktur „autopoietischen“ Lebewesen an einem bestimmten Lebensort in Fremdreferenz zueinander und zur menschlichen Gesellschaft stehen, – etwa als land- oder sammelwirtschaftlich genutzte Produkte und als Jagd- oder Haustiere bzw. als „Schädlinge“, wie sie also im Rahmen eines geographischen Lebensortes, den man ja unter den notwendigen Kautelen durchaus als „Ökosystem“ bezeichnen kann, koexistieren und / oder rivalisieren.

Da auch Rohstoffe zur „Natur“ gehören, und diesbezüglich gerade im Nord-Süd-Verhältnis ein Kernproblem von Umwelt und Entwicklung / Unterentwicklung vorliegt, könnte als weiteres Beispiel die *Energie* herangezogen werden. Ihre Eigenlogik besteht gemäß dem Zweiten Thermodynamischen Hauptsatz in der zunehmenden Entropie, also der abnehmenden Nutzbarkeit, und die „wahre Grenze“ des Energiesystems schließt auch in den entferntesten Winkeln der Welt wegen der Benutzung von Treibstoff und Batterien, Ölquellen, Bergwerke und Fabriken in ganz anderen Teilen der Erde ein. Damit werden Kriterien wie Tragfähigkeit und

Nachhaltigkeit, die aus der Biologie und der Forstwirtschaft, also der Sonnenenergie-Welt, stammen, in der seit ca. 200 Jahren auf der massiven Ausbeutung von Fossilenergiequellen beruhenden modernen Welt fragwürdig (*Nitsch* 1993).

Aufbauend auf *Georgescu-Roegen* (1971 und 1987), haben unter den Ökonomen vor allem *Martínez-Alier* (1987), *Altvater* (1987, 1991a und b) und *Beckenbach* (1991 und 1992) mit dem Entropie-Ansatz gearbeitet, und *Bunker* (1985) hat, auf Amazonien bezogen, die Charakteristika von „extraktiven“ im Gegensatz zu „produktiven“ Ökonomien herausgearbeitet. Näheres kann hier nicht ausgeführt werden, aber es gilt festzuhalten, daß das globale Energiesystem mit seiner ausgeprägten Eigenlogik heutzutage in allen Winkeln der Welt die lokalen Ökosysteme schneidet und in der einen oder anderen Weise mit prägt. Dem gilt es nicht nur auf der analytischen Ebene bezüglich des Seins Rechnung zu tragen, sondern auch auf der Ebene der Ethik und des Sollens; sonst würde unfairerweise dem armen Caboclo in Rondônia oder dem Bergbauern in den Alpen abgefordert, was von keinem Großstädter der Welt verlangt wird, nämlich die Beschränkung seiner Ansprüche auf die nachhaltig nutzbaren Ressourcen seiner Region.

Entsprechendes ließe sich parallel zur Energie für das Wasser, die Luft, den Boden, etc. konstatieren und ggfs. konkret an einem „Lebensort“ erforschen. Das untersuchte Ökosystem wäre dann der geographische Ort einer Vielzahl von sich berührenden, jeweils nach einer ganz eigenen Logik funktionierenden bzw. lebenden Teilsystemen, deren „wahre Grenzen“ weit jenseits oder diesseits der Grenzen des betreffenden Ökosystems liegen.

Forschungsstrategisch und methodisch bedeutet das zunächst einmal, die geographischen, selbstgesteckten, „erfundenen“ Grenzen des untersuchten Ökosystems *ernst zu nehmen* und strikt einzuhalten, also nicht mit demselben umfassenden, im Prinzip auf alles und jedes eingehenden Modell auf die Ebene der jeweils „übergeordneten“, noch umfassenderen „Ökosysteme“ zu springen, weil damit die Begrenzung der eigenen Forschung verloren geht.

Desweiteren bedeutet die vorgeschlagene ergänzende Kombination der beiden systemtheoretischen Ansätze, daß bezüglich der Teilsysteme innerhalb des Ökosystems deren Eigenlogik und deren „wahre Grenzen“ zu erforschen und zu „entdecken“ sind, sie also selbst als „Systeme“ ernst genommen werden. Damit wird sozusagen die „Beweislast“ der Interdependenz umgekehrt: Alles hängt nicht mehr a priori mit allem zusammen, sondern jedes dieser „auto-poietischen“ Systeme verfügt nur über relativ wenige Sinnesorgane und andere potentielle Resonanz-Mittler und Übersetzungsmechanismen zu den anderen; das Konzept der „Schnittstelle“ ersetzt das der „Schnittmenge“ in Schaubild 7; die existierenden Kopplungen sind prekär, leicht verwundbar und möglicherweise nur über Tausende oder Millionen von Jahren wieder so oder in anderer Form über einen evolutorischen Trial-and-Error-Prozeß rekonstruierbar. Naturschutz und Umweltschutz scheinen damit noch schwieriger zu werden, – aber die hier vorgeschlagene kombinierte systemtheoretische Analyse dürfte den der Praxis auf den Nägeln brennenden Problemen eher gerecht werden als der jeweils isolierte „ökosystemare“ oder der „auto-poietische“ Ansatz.

Schließlich läßt sich unter dem Blickwinkel des Vergleichs und der Nutzarmachung beider Ansätze aus der Praxis der Ökosystemforschung noch eine weitere Anregung gewinnen: Die Forscher grenzen ihr Untersuchungsgebiet genau genommen gar nicht nach geographischen Planquadraten ab, sondern nach geomorphologischen, biotischen, anthropogeographischen oder politisch-administrativen Kriterien. Das heißt, daß es bei jeder konkreten Forschung eine gewisse „Eigenlogik“ im Hinblick auf die Abgrenzung des zu untersuchenden „Lebensortes“ gibt. Diese Grenze als die „sich selbst“ definierende Hüllfläche des zu untersuchenden Ökosystems nicht nur hinzunehmen und so zu tun, als habe man selbst diese Grenze „erfunden“,

sondern ihre Genese und ihre „Reproduktion“ zu reflektieren und explizit zu erforschen und zu „entdecken“, könnte zur Identifikation einer „Ökosystem Identity“ führen, die wiederum für Umweltpolitik und -management sowie für die Sozialwissenschaften interessant wäre. Schließlich wird das Autopoiese-Konzept in der Managementlehre auch und gerade im Hinblick auf „Corporate Identity“ diskutiert. *Kirsch / Knyphausen* (1991) sprechen sich in diesem Zusammenhang für eine „gradualistische“ Interpretation des Autopoiese-Konzepts“ (S. 88 ff.) aus, um deutlich zu machen, daß Selbstbeobachtung und Selbstbeschreibung sowie daraus entspringende „Sinmodelle“, „Leitbilder“ und „Unternehmensgrundsätze“, die sich in einem „Wir-Gefühl“ niederschlagen, in Unternehmen und ihren Untergliederungen mehr oder weniger ausgeprägt sein können.

Vielleicht ist es im Hinblick auf die geographische Grenze von konkret zu untersuchenden Ökosystemen nicht sinnvoll, mit dem Begriff „Gradualismus“ zu operieren, weil damit Intensitätsgrade derselben Dimension suggeriert werden und nicht eine Mehrzahl von unterschiedlich ausgeprägten Dimensionen; dennoch ist an der Idee von *Kirsch / Knyphausen* insofern für die hier geführte Diskussion etwas dran, als die Grenze eines zu untersuchenden Ökosystems ja immer irgendwie und von irgendwem definiert worden ist; die Logik dieser Grenzziehung gilt es nachzuvollziehen, und es sollte erforscht („entdeckt“) werden, ob es nicht weitere mehr oder weniger stark ausgeprägte Dimensionen gibt, die das Profil und die Identität des Ökosystems ausmachen und die sich gegebenenfalls als Leitlinien für die Auswahl der Einzel Forschungen oder für die Prioritätensetzung beim Natur- und Landschaftsschutz oder bei der Siedlungs- und Nutzungspolitik eignen könnten. Zu denken wäre dabei auch an ästhetische Kategorien („Landschaft“), an die Natur- und die Sozialgeschichte sowie an territoriale Komplementaritäten wie etwa bei Trinkwasser-, Erholungs- oder Entsorgungsgebieten für eine Stadt oder auch großflächige Senken, Verdunstungszonen u. ä.

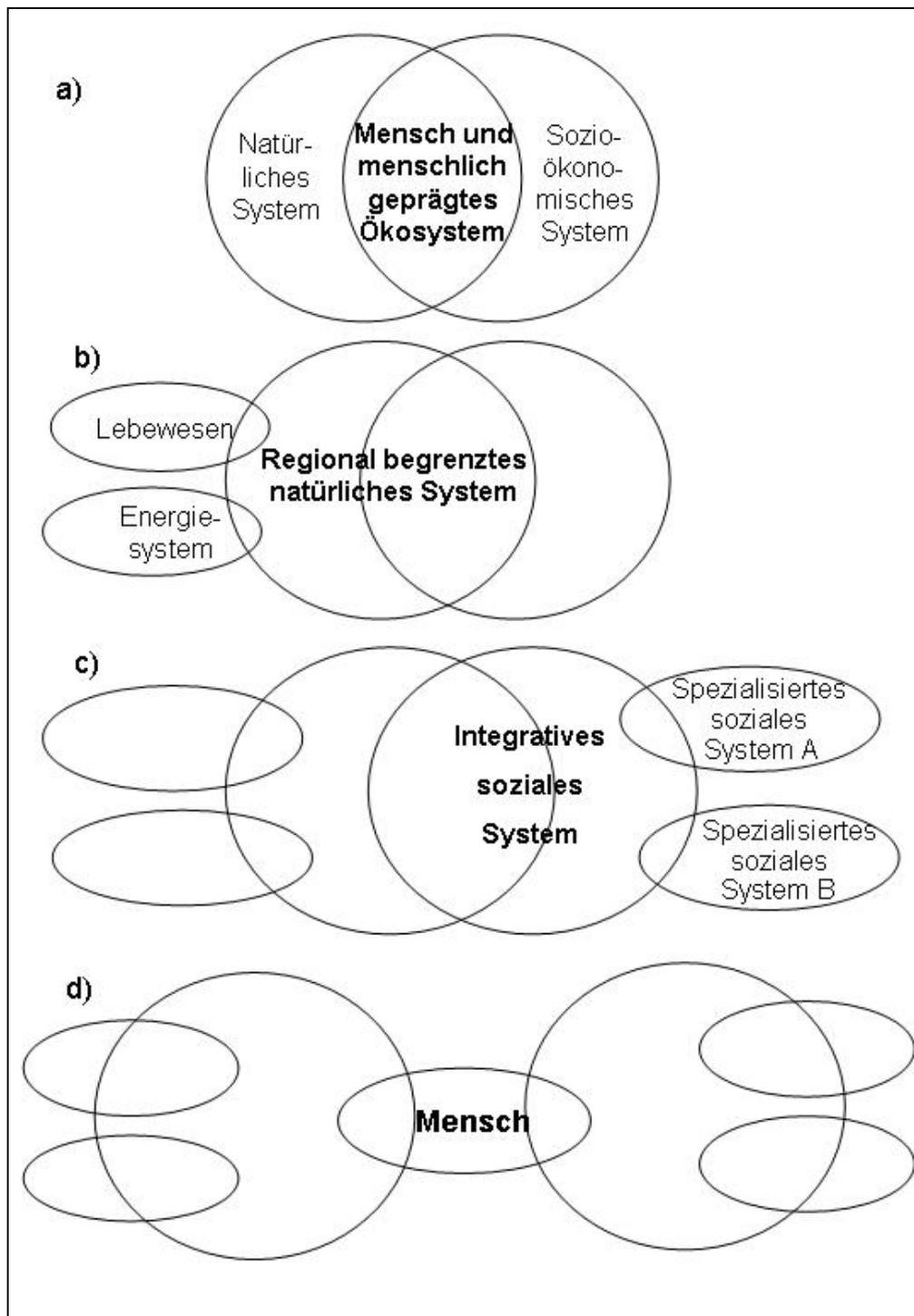
Das *Schaubild 7* kann damit nach links in Richtung „Natürliches System“ differenziert werden, wobei „natürlich“ für physisch im Sinne von nicht-gesellschaftlich steht, also beispielsweise Häuser, Straßen und Autos sowie den Menschen als biologisches Wesen einschließt. In *Schaubild 8 a* ist das Schema von *7* noch einmal vereinfacht dargestellt; in *8 b* sind dann als Beispiele für Systeme mit ausgeprägter Eigenlogik ein biologisches System („Lebewesen“) und das Energiesystem eingezeichnet, welche nach links so weit ausgreifen, wie ihre Eigenlogik reicht. Das größere System, in welches diese „autopoietischen“ Systeme nach rechts hineinreichen, bleibt das in der Ökosystemforschung übliche, regional begrenzte natürliche System, eventuell „angereichert“ durch identifizierbare Dimensionen, welche der Systemgrenze eine mehr oder weniger stark eigenlogische Rechtfertigung verleihen. Damit dürfte in den meisten konkreten Projekten der Ökosystemforschung bereits die Brücke geschlagen sein zu der sozioökonomischen und politischen Seite, denn in Amazonien ebenso wie in Deutschland oder sonst wo auf der Welt interessiert man sich nicht schlechthin für irgendein Ökosystem, sondern immer für das Ökosystem einer bestimmten Region, eines Dorfes oder eines Naturschutzgebietes gemäß gesellschaftlichen Vorgaben. Die Differenzierung auf der rechten Seite des Schaubildes *8* ist Gegenstand des nächsten Abschnitts.

F. Erweiterung der soziologischen Systemtheorie

Wenn vom ökosystemaren Ansatz aus auf gesellschaftliche Systeme ausgegriffen wird, laufen Analytiker und sich auf sie berufende Planer und Politiker Gefahr, einem falsch verstandenen Holismus zu verfallen, Sein und Sollen zu vermengen und öko-technokratische Wege einzuschlagen. Das Beispiel Rondônia hat gezeigt, daß der vermeintlich ökologisch vorgezeichnete kurze Weg von der Natur über die Karte zum Dekret und weiter zur praktischen Umsetzung in

Schutz und Nutzung ein Kurzschluß sein kann, der aus der Sicht des Naturschutzes überdies kontraproduktiv ist.

Schaubild 8
Differenzierung der Natur-Mensch-Gesellschaft-Systeme



Im Fall des Berchtesgadener Nationalpark dagegen sind die Ökosystemforscher bei den erwähnten *Szenarien* stehen geblieben. Darüber hinaus sehen sie sich bis zu einem gewissen Grade als Umweltlobby:

„Die angewandte Ökosystemforschung hat das Recht, sich mit begründeten Zielvorstellungen ... zu beteiligen, wie andere Interessengruppen auch.“ (MAB 1991, S. A3/8)

Die Untersuchung des Entscheidungsprozesses selbst wird dagegen als jenseits des Ökosystem-Ansatzes betrachtet, und es schleicht sich in den Werkstattbericht zu Methoden der angewandten Ökosystemforschung (MAB 1991) sogar eine Formulierung ein, die darauf hindeutet, daß der Autor oder die Autorin die Analyse von Entscheidungen generell als jenseits *jeder* Wissenschaft betrachtet:

„Der eigentliche *Prozeß der Kompromiß- und Entscheidungsfindung*, der Diskussion und Festlegung konkreter Planungsziele und der Maßnahmen, die zu ihrer Verwirklichung getroffen werden sollen, ist nicht Gegenstand und Aufgabe *eines* wissenschaftlichen Projektes, sondern ein *politischer Akt* zuständiger Entscheidungsträger.“ (S. A3/8; Hervorhebungen im Original, – bis auf die Hervorhebung von „eines“ durch MN).

Bei der Ökosystem-Sozialsystem-Diskussion begegnet einem aus der Ökosystemforschung neben dem Sein-Sollen-Kurzschluß, dem unverbindlichen Szenario und der Abdankung von Wissenschaft vor dem „politischen Akt“ auch noch als vierte Variante der unmittelbare Schluß von abstrakten ökonomischen Zusammenhängen auf menschliches Verhalten im konkreten Fall und dessen Auswirkungen auf das natürliche System, wie es in folgendem Zitat aus den MAB-Mitteilungen 36 (1992) in einem Artikel über das Agrarökosystem im Rhein-Sieg-Kreis zum Ausdruck kommt:

„So kann z.B. aufgrund einer steigenden Lohn-Zins-Relation (bei ausreichender Eigenkapitalbildung) eine zunehmende Mechanisierung erfolgen, die eine erhöhte Bodenverdichtung bewirkt. Dies kann eine Verminderung des Durchwurzelungsraums zur Folge haben und dadurch die Ertragsfunktion so verändern, daß eine erhöhte Düngung ökonomisch zweckmäßig wird.“ (Boesler / Thöne 1992, S. 59)

Hier führt der Holismus, wie er in den Schaubildern 7 und 8 symbolisiert werden soll, dazu, daß einem Zusammenhang nachgejagt wird, welcher so direkt auch bei noch so großem Datenaufwand nicht nachweisbar sein dürfte. Der *Eigengesetzlichkeit* der Teilsysteme wird *nicht ausreichend Rechnung getragen*, so daß hier eine Ergänzung durch den Autopoiese-Ansatz notwendig und auch erfolgversprechend erscheint.

Von der anderen Seite, nämlich der Gesellschaft, her bewegt sich Luhmann (1988b) auf das natürliche Ökosystem zu; dabei droht er in den *umgekehrten Fehler* zu verfallen: Blind und taub für ökologische Gefährdungen reproduzieren sich nach seinem Ansatz die Wirtschaft, die Politik, das Recht und die anderen Teilsysteme der Gesellschaft in ihren spezialisierten Codes und Medien vor allem selbst, und es ist unwahrscheinlich, daß in ihnen überhaupt irgendeine „Resonanz“ auf ökologische Probleme erfolgt.

Aus diesem Ansatz folgt, daß die *Beobachtung* der jeweiligen „Umwelt“ für jedes System ein schwieriges und nicht leicht zu bewerkstellendes Unterfangen darstellt. Die neueren Ansätze des „Öko-Controlling“ (Pfriem / Hallay 1992) und des „Umwelt-Auditing“ (Niemeyer / Sartorius 1992) in der Managementlehre (Steger 1992, passim) spiegeln die Anstrengungen wider, seitens der Unternehmen gezielt und bewußt „Sinnesorgane“ für die Beobachtung der natürlichen Umwelt zu entwickeln. Insofern hat die sozialwissenschaftliche Betonung des Blind- und Taubseins der gesellschaftlichen Teilsysteme in der Praxis durchaus schon zu positiven Reaktionen beigetragen.

Doch Luhmanns Theorie ist nicht nur rezipiert und in Richtung auf praktische Anwendung weiterentwickelt worden, sondern sie ist innerhalb der Soziologie auch auf Kritik gestoßen. Steigt man etwas in die fachwissenschaftliche Diskussion über die Luhmann'sche Systemtheorie ein, dann zeigt sich, daß diese nicht nur seit langem (vgl. Luhmann 1969 und den ganzen von Adorno herausgegebenen Band über den Soziologentag 1968) wegen ihrer Ausblendung

von Klassenstrukturen und wegen ihrer mangelhaften Operationalisierbarkeit kritisiert wird, sondern daß sich auch auf ihrem ureigensten Feld, der Kommunikation, ein interessanter und weiterführender Einwand von *Habermas* (1990) findet:

„Die systemtheoretische Skepsis verkennt die eminente Leistungsfähigkeit der gesellschaftsweit zirkulierenden Umgangssprache die – wie sonst nur das andere anthropologische Monopol, die menschliche Hand – besonders komplexen Aufgaben gerade deshalb gewachsen ist, weil sie unspezialisiert geblieben, nicht zu Spezialkodes vereinseitigt worden ist.“ (S. 153)

Die *umgangssprachliche Kommunikation* wird damit an eine zentrale Stelle für die Bewältigung der gesellschaftlichen Probleme gerückt. Und fragt man nach den sozialen Gebilden, in denen umgangssprachlich und multi-funktional kommuniziert wird, dann stößt man auf die Familie, die Gemeinde und die anderen Ebenen des Staates, die sich – in Absetzung von den funktional spezialisierten Teilsystemen der Gesellschaft – als „integrative Systeme“ (*Olson* 1973 unter Berufung auf Boulding; zu *Habermas* vgl. dessen „Theorie des kommunikativen Handelns“ 1981) charakterisieren lassen.

Im Schaubild 8 c werden das „integrative soziale System“ und die „spezialisierten sozialen Systeme A, B, usw.“ nicht ohne Absicht analog zu den links eingezeichneten natürlichen Systemen abgebildet. Ebenso wie die Ökosystemforschung gewinnen kann, wenn sie über das geographisch-„integrative“ natürlich-physische System hinaus die relevanten autopoietischen Systeme in ihrer Eigenlogik, ihrer fast völligen Geschlossenheit und ihrer Spezialisiertheit erfaßt und den prekären, verwundbaren Charakter ihrer Koexistenz und ihrer Koevolution an dem betreffenden Lebensort reflektiert, so können auch die Sozialwissenschaftler von der Unterscheidung zwischen spezialisierten und integrativen Systemen profitieren.

Ein Beispiel aus Amazonien kann dies illustrieren (vgl. *Nitsch* 1990 und 1992): Bei der Untersuchung des Dorfes Uraim (Município Paragominas, nahe der Fernstraße Belém-Brasília), welches im Vergleich zu anderen Siedlungen in Amazonien bezüglich Ökonomie, Politik und Ökologie relativ gut gefahren ist, stellte sich heraus, daß das Geheimnis des erfolgreichen Überlebens der Gemeinschaft bei ökologischer Nachhaltigkeit in einer Sekundärwaldzone sehr stark auf ihrer multifunktionalen Genossenschaft beruht. Diese ist eine juristische Person (eingetragener Verein) und firmiert als „Caixa Agrícola“ („Agrarkasse“), fungiert jedoch sowohl als Quasi-Gemeindeverwaltung, als auch als Bürgerbewegung und Lobby gegenüber den staatlichen Stellen sowie als Unternehmen bei der Vermarktung von Agrarprodukten und bei der Bewirtschaftung der caixa-eigenen Parzelle. Ihre Funktion als Kasse oder Bank ist völlig untergeordnet, und mehrfach ist sie nach von außen kommenden Mittelzuflüssen, die eigentlich „rotieren“ sollten, dekapitalisiert; unter den Kriterien des Spezialsystems „Bankwesen“ oder auch nur „Wirtschaft“ wäre sie alles andere als erfolgreich zu beurteilen.

Unter brasilianische Bedingungen jedoch war und ist die „Caixa“ sehr gut angepaßt, denn ihr Name suggeriert einerseits bankähnliche Qualitäten, ohne die die betreffenden Mittel nicht an das Dorf gelangt wären; und für die Caixa ist die Dekapitalisierung andererseits deshalb nicht existenzbedrohend, weil ihr mit der großen Entwicklungsbank „Banco do Brasil“ genau genommen auch gar keine Bank, sondern ein Zwitter zwischen Bank und staatlicher Förderbehörde gegenübersteht, der Zuschüsse als Kredite deklariert und sich mit sehr geringen Rückzahlungen zufrieden gibt.

Die speziellen sozialen Teilsysteme der modernen Gesellschaft, wie Politik, Wirtschaft und Verwaltungen, müssen von den Bauern nicht isoliert und direkt angesprochen werden, sondern es gibt mit der Caixa ein unspezialisiertes, flexibles, vielfach nützliches „integratives System“ als Zwischenglied, – vergleichbar der Hand zwischen Arm und Spezialwerkzeug bzw. der Umgangssprache zwischen der Artikulation des einzelnen Menschen und den Spezi-

al-Codes der Wirtschaft, der Politik oder der Verwaltung. Damit erleichtert sich der Umgang mit diesen Spezialsystemen ganz erheblich, und auch die Funktionsträger in den Institutionen begrüßen in der Regel die Caixa als Zwischenträger.

Schließlich sollte in einer Modellvorstellung, welche Ökosystem und Sozialsystem in differenzierter Form in eine allgemeine Systemtheorie integrieren möchte, der Mensch als gleichzeitig biologische Kreatur und soziales Wesen an der richtigen, nämlich der zentralen Stelle berücksichtigt werden. Man mag sich darüber streiten, ob man ihn in die Mitte von Schaubild 8 d) nun als „integratives System“ setzt, oder ob man seine Eigenlogik und weitgehende Geschlossenheit betont.

Die plakative Überschrift „Ich bin ein Umwelt-Indikator“ (*Grefe* 1992) eines Beitrags zum Jahrbuch Ökologie 1992 läßt schlaglichtartig aufscheinen, worauf es hier ankommt – nämlich, daß es bei näherer Betrachtung keinen direkten Zusammenhang, keine Schnitt-Menge von Natur und Gesellschaft gibt, sondern nur über den Menschen vermittelte Schnitt-Stellen mit den für diese typischen Problemen von Anschluß, Kompatibilität, Übersetzung, etc. Außerdem kann der Mensch in der Mitte auch verdeutlichen, daß die Diskussion über Umwelt, Naturschutz, Entwicklung und Politik letztlich um den Menschen kreist.

Zum Schluß soll noch wenigstens kurz von unserer Heimatwissenschaft, der *Ökonomie*, die Rede sein, in der es ja auch eine lange Debatte über „Wirtschaftssysteme“ gibt. Mit *Riese* (1990 und 1991) läßt sich die Systemfrage auf einen Kern oder ein Prinzip reduzieren. So ist der Ansatz seiner „Berliner Schule“ des Monetär-Keynesianismus auch gut kompatibel mit Luhmanns Definition von moderner Wirtschaft über die Zahlung von Geld: Die Geldwirtschaft ist autistisch, blind und taub gegen alles, was nicht Zahlung ist. Ökologische Aspekte sind also in Geld zu Übersetzen, um wirtschaftlich relevant zu werden, z.B. durch eine Energie- / Ressourcensteuer. Wie beim Bodenwert im obigen Beispiel von Rondônia deutlich geworden ist, gehört zu diesem Ansatz auch, daß man erkennen und anerkennen sollte, daß de facto die innere Logik der Teilsysteme Wirtschaft und Politik nun einmal so funktioniert und daß es wenig Sinn macht, darüber zu klagen und eine „neue Ethik“ zu propagieren, die diese Logik außer Kraft setzen soll.

Es gibt jedoch nicht nur die „autopoietische“, auf die Eigenlogik und die Kernoperation der Zahlung (bzw. der Anweisung durch die Planbehörde) abstellende Definition von Wirtschaftssystemen, sondern auch die Definition, die das Ensemble der vielfältigsten Regulationssysteme und Institutionen in einem Staat oder einer anderen Wirtschaftsregion als „System“ oder „Ordnung“ betrachtet (*Tuchtfeld* 1982 spricht von idealtypischen, „reinen“ versus „historischen“ Wirtschaftssystemen). Bei der Analyse der letzteren öffnet sich der Blick für das Ineinandergreifen der integrativen wie der differenzierenden Teilsysteme, und die Grenzen zwischen Wirtschaft, Politik, Recht und Religion verschwimmen (*Herder-Dorneich* 1988 und 1991).

Auch in der Ökonomie dürfte es von Nutzen sein, beide Ansätze komplementär zu verstehen, also die real vorfindlichen Volkswirtschaften sowohl von innen nach außen, von den „reinen“ Basisoperationen zu den Institutionen, als auch von außen nach innen, vom komplexen, historisch entstandenen Ensemble an einem geographisch definierten Lebensort zu den Elementen, zu analysieren.

Resümee

„System“ ist ein Allerweltswort, das sich in der Umgangssprache ebenso wie in vielen Wissenschaften findet. Das Spektrum der Theoretiker, die sich explizit und häufig unter erheblichem In-die-Brust-Werfen mit „System“-Theorie, -Analyse oder -Forschung befassen, ist sehr breit und vielfältig, so daß sich niemand ins Bockshorn jagen lassen sollte, wenn ihm eine Definition unüblich oder schwer verständlich vorkommt.

Geht man den verschiedenen Bedeutungen nach, erweist sich der anfangs zitierte DIN-Begriff als nützliche gemeinsame Basis: Als Ensemble von Elementen und Relationen mit gedachten Grenzen, wie etwa das *Ökosystem* in einem geographischen Planquadrat, zwingt das Systemkonzept den Analytiker zur Berücksichtigung im Prinzip aller für diesen Raum und das Untersuchungsziel relevanten Variablen. Damit ist jedoch auch bereits die Grenze dieser „holistischen“ Variante der Systemtheorie aufgezeigt, nämlich das Fehlen eines Kriteriums für die Auswahl von Daten und Variablen aus dem stets unendlich großen Pool von möglichen Informationen über einen bestimmten geographischen Raum. So bewahrt nur der systemanalytisch nicht ausgewiesene „gesunde Menschenverstand“ der Forscherinnen und Forscher oder eine bestimmte externe strategische Fragestellung die mit einem solchen Ansatz arbeitenden Wissenschaftler vor Faktenhuberei und Steckenpferd-Reiterei. Das MAB-Projekt Berchtesgaden bietet für beides – intuitive Beschränkung auf Relevantes ebenso wie ungerichtete Anhäufung von Daten – typische Belege.

Das *Rondônia-Beispiel* dagegen zeigt die Probleme auf, die sich aus diesem Ansatz ergeben, wenn nicht deutlich zwischen Sein und Sollen unterschieden wird; und bei dem Beispiel von der Mechanisierung der Landwirtschaft im *Rhein-Sieg-Kreis* fällt die vorschnelle Verknüpfung von Aussagen über „Lohn-Zins-Relationen“ und die „Verminderung des Durchwurzelungsraums“ auf.

Geht man dagegen mit dem auf *Autopoiese* rekurrierenden *System-Begriff* an die Analyse von Naturschutz und Entwicklung / Unterentwicklung heran, dann konzentriert sich der Blick auf die „Entdeckung“ der jeweiligen binären Codierung und des Mediums, durch welches das untersuchte System „sich selbst“ nach außen abgrenzt. Vorteilhaft ist dabei, daß etwa beim Problem der Erhaltung von Biodiversität glasklar hervortritt, daß Gene in den verschiedenen biologischen Systemen mit anderen Genen derselben Spezies zusammenkommen müssen, und mit nichts anderem, um die Art zu reproduzieren. Es gibt kein Substitut. Kein Geld der Welt kann ein Schildkrötenei befruchten, ebenso wie kein Stimmzettel sich durch die neuronale Reizung eines menschlichen Nervs ersetzen oder ausfüllen läßt. So wird der Blick dafür geschärft, daß Umweltprobleme nicht immer darin bestehen, daß alles mit allem zusammenhängt, sondern daß alles gerade nicht mit allem sowieso zusammenhängt und stattdessen mühsam nach den wenigen Schnittstellen, Sensoren und Übersetzern gesucht werden muß, bzw. diese erst konstruiert werden müssen.

Damit wird die spezifische *Grenze dieses Ansatzes* deutlich, nämlich die Vernachlässigung von integrativen Vielzweck-Systemen, die nicht oder – gemäß der These von der „graduellen Autopoiese“ nur schwach – durch einen speziellen binären Code von innen her zusammengehalten und autopoietisch reproduziert werden, sondern die sich durch Multifunktionalität auszeichnen.

Wenn man *komplementär* mit beiden Varianten der Systemtheorie bei der Analyse arbeitet, also „holistisch“ und „autopoietisch“ vorgeht, dann erst erschließt sich wohl der volle potentielle Nutzen dieses Ansatzes für die entwicklungstheoretische und -politische Praxis und für den Umwelt- und Naturschutz in Amazonien wie auch in anderen Regionen der Welt. Was in

dem jeweils zu untersuchenden spezialisierten, autopoietisch zu interpretierenden System im einzelnen vor sich geht, – das zu analysieren übersteigt typischerweise die Kompetenz der generalistisch interessierten „System“-Analytiker und -Analytikerinnen, so daß beispielsweise die Biologie und die Hydrologie ebenso wie die Ökonomie und die Soziologie auch weiterhin zu ihrem Recht kommen. Deshalb gibt die allgemeine, abstrakte Systemtheorie auch über die *Schärfung des Blicks* und der Fragestellungen sowie über den *Einstieg in die interdisziplinäre wissenschaftliche Kommunikation* hinaus nicht viel her an konkreten Ergebnissen. – Aber wenn sie das leistet, dann hat sie ja auch schon viel zum wissenschaftlichen Fortschritt beigetragen.

Summary

General systems analysis in the technical field defines a “system” as a set of connected elements and structures which has a certain purpose or to which a purpose or boundary can be ascribed. In Social Systems theory, particularly Luhmann’s “Ecological Communication”, the self-reproducing (“autopoietic”), purpose-oriented and specialized character of systems is stressed, whereas eco-systems research tends to define its objects in geographical terms ascribing rather than detecting its boundaries. In economics, an “economic system” can be described either by referring to the basic, ideal-type, “pure” operation for the allocation of resources – payments (in a market economy) or commands (in a planned economy) – or by encompassing the whole of a complex, “historical” economic order within a given State. Is there something to be gained by combining both approaches when analyzing conservation and development policies in the Amazon?

Silvi-agro-ecological “zoning” in Rondônia is chosen as an example for the pitfalls to be avoided when translating ecosystems research into land planning and conservation politics and administration; on the other hand, social systems theory with its emphasis on the quasi-closed, mono-functional, specialized systems of modern society is developed a step further by reference to a multi-functional community association at Uraim, a village near Paragominas, Pará, which quite successfully serves as an integrative, intermediary system between the peasants within the bounds of the village on the one hand and the specialized agencies and markets of modern Brazil on the other.

In the absence of a direct interface between nature and society, men and women with all their faculties and properties as biological as well as social beings should be regarded as the central links between the natural ecosystem and the social system. Since the main concerns for dealing with these questions are the ecological risks for human life from the local to the global levels, it is crucial to realize that those dangers can only find resonance in social action when first translated into human communication. Therefore, common language for ecosystems researchers and social scientists is of prime importance, and a sophisticated general systems theory could contribute to mutual understanding.

Literaturverzeichnis

Altwater, Elmar: Sachwang Weltmarkt. Verschuldungskrise, blockierte Industrialisierung, ökologische Gefährdung - der Fall Brasilien, Hamburg: VSA, 1987.

ders.: Die Zukunft des Marktes. Ein Essay über die Regulation von Geld und Natur nach dem Scheitern des "real existierenden Sozialismus", Münster: Westfälisches Dampfboot, 1991a.

ders.: Die globalen Kosten des Fordismus. Zur ökologischen Interdependenz von Metropolen und Peripherie in: Conquista, Kapital und Chaos. Lateinamerika. Analysen und Berichte. Nr. 15, Jahrbuch 1992, Münster: Lit, 1991b, S. 77-102.

Autopoiesis. Was ist das? in: iwd - Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft, 13. Aug. 1992, S. 8

Beckenbach, Frank: Die allgemeine Theorie offener Systeme und die ökologische Ökonomie, in: IÖW (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung)/VÖW (Vereinigung für ökologische Wirtschaftsförderung) Informationsdienst, Jg. 7, Nr. 2, S. 13-15.

ders. (Hg.): Die ökologische Herausforderung für die ökonomische Theorie, Marburg: Metropolis, 1991.

Birg, Herwig: Der Konflikt zwischen Space Ethics und Lifeboat Ethics und die Verantwortung der Bevölkerungstheorie für die Humanökologie. In: DGVN-Deutsche Gesellschaft für die Vereinten Nationen (Hg.): Raumschiff oder Rettungsboot? Globale Bevölkerungsentwicklung und ökologische Tragfähigkeit. DGVN-Reihe "Dokumentationen, Informationen, Meinungen", Nr. 40, Januar 1992, S. 1-17.

BMFT - Bundesministerium für Forschung und Technologie: SHIFT - Studies on Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics. Förderschwerpunkt Tropenökologie, Bonn 1992.

Böhler, Dietrich: Mensch und Natur: Verstehen, Konstruieren, Verantworten. In dubio contra projectum, in: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, H. 9, 1991, S. 999-1019.

Boesler, Klaus Achim/Maternus Thöne: Sozialökonomische und ökologische Wechselwirkungen landwirtschaftlicher Nutzungen und Nutzungsänderungen im verdichtungsnahen Bereich. Zur Entwicklung von interdisziplinären Agrarökosystemmodellen am Beispiel des Rhein-Sieg-Kreises, in: MAB-Mitteilungen No. 36, Bonn 1992, S. 57-75.

Brazil, Government of/The World Bank/Commission of European Communities: Pilot Program for Conservation of the Brazilian Rainforests, Preliminary Proposal, o.O., May 1991.

Brundtland Report. World Commission on Environment and Development: Our Common Future, Oxford: Oxford University Press, 1987; deutsch: Hauff, Volker (Hg.): Unsere gemeinsame Zukunft. Greven: Eggenkamp, 1987.

Bunker, Stephen: Underdeveloping the Amazon. Extraction, unequal exchange and the failure of the modern state, Urbana-Chicago: University of Illinois Press, 1985.

Churchman, C. West: The Systems Approach, New York: Delacorte, o.J.; deutsch: Systemanalyse, München: Moderne Industrie, 1974.

CIMA - Comissão Interministerial para a Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Subsídios Técnicos para Elaboração do Relatório Nacional Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Versão Preliminar, Brasília, Julho de 1991a.

dies.: O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. Relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Brasília, Setembro de 1991b.

Costa, Francisco de Assis: Amazonien - Bauern, Märkte und Kapitalakkumulation, Entstehung und Entwicklung der Strukturen kleinbäuerlicher Produktionen im brasilianischen Amazonasgebiet, Saarbrücken-Fort Lauderdale: Breitenbach, 1989.

Coy, Martin: Regionalentwicklung und regionale Entwicklungsplanung an der Peripherie in Amazonien. Probleme und Interessenkonflikte bei der Erschließung einer jungen Pionierfront am Beispiel des brasilianischen Bundesstaates Rondônia. Tübingen: Geographisches Institut der Universität Tübingen, 1988.

Daly, Herman E.: Steady-State Economics. The economics of biophysical equilibrium and moral growth. San Francisco: Freeman, 1977.

Ehrlich, Paul R./Ehrlich, Anne H./Holdren, J.P.: Ecoscience: Population, Resources, Environment. San Francisco 1977.

Georgescu-Roegen, Nicholas: The Entropy Law and the Economic Process. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1971.

ders.: Entropy, in: The New Palgrave Dictionary of Economics, Vol. 2, London 1987, S. 153-156.

Grefe, Christiane: Ich bin ein Umwelt-Indikator, in: Altner, Günter/Mettler-Meibom, Barbara/Simonis, Udo E./Weizäcker, Ernst U. von (Hg.): Jahrbuch Ökologie 1992, München: Beck, 1991, S. 216-222.

Habermas, Jürgen: Theorie des kommunikativen Handelns, Frankfurt/M: Suhrkamp, 1981

ders.: Vergangenheit als Zukunft, Zürich: Pendo, 1990.

Harborth, Hans-Jürgen: Armut und Umweltzerstörung in Entwicklungsländern, in: Sautter, Hermann (Hg.): Entwicklung und Umwelt, Berlin: Duncker & Humblot, 1992a, S. 41-71.

ders.: Dauerhafte Entwicklung statt globaler Selbstzerstörung. Eine Einführung in das Konzept des "Sustainable Development". Berlin: Sigma, 1991.

Hecht, Susanna/Cockburn, Alexander: The Fate of the Forest. Developers, destroyers und defenders of the Amazon, London-New York: Verso, 1989.

Herder-Dorneich, Philipp: Systemdynamik. Baden-Baden: Nomos, 1988.

ders.: Vernetzte Strukturen. Unternehmensphilosophie als Denken in Ordnungen, Baden-Baden: Nomos, 1991.

Kirsch, Werner/Dodo zu Knyphausen: Unternehmungen als "autopoietische" Systeme? in: Stähle, Wolfgang H./J. Sydow: Managementforschung 1, Berlin-New York: Gruyter, 1991, S. 75-101.

Klötzli, Frank A.: Ökosysteme. Aufbau, Funktionen, Störungen. 2. völlig überarb. Aufl., Stuttgart: G. Fischer, 1989 (utb 1479).

Kohlhepp, Gerd: Das Thema "Tropische Regenwälder". Testfall für den umweltpolitischen Dialog. Realisierungschancen einer angepaßten Regionalentwicklung? Am Beispiel des brasilianischen Amazonasgebiets. In: Gleich, Albrecht v./Gerd Kohlhepp/Manfred Mols (Hrsg.): Neue Konzepte in der Entwicklungszusammenarbeit mit Lateinamerika? Ein Dialog zwischen Entwicklungspolitik und Wissenschaft. Hamburg: Institut für Iberoamerika-Kunde, 1991, S. 43-62.

Ledec, George/Robert Goodland: Wildlands. Their Protection and Management in Economic Development. Washington: World Bank, 1988.

Luhmann, Niklas: Moderne Systemtheorien als Form gesamtgesellschaftlicher Analyse, in: Adorno, Theodor W. (Hg.): Spätkapitalismus oder Industriegesellschaft? Verhandlungen des 16. Deutschen Soziologentages vom 8. bis 11. April 1968 in Frankfurt/M., Stuttgart 1969, S. 253-266.

ders.: Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. 2. Aufl., Frankfurt/M. Suhrkamp, 1988a.

ders.: Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen? 2. Auflage, Opladen: Westdeutscher Verlag, 1988b.

ders.: Die Wirtschaft der Gesellschaft. Frankfurt/M.: Suhrkamp, 1988c.

MAB - Man and the Biosphere: Final Report of the International Workshop "Long-Term Ecological Research - A Global Perspective", September 18-22, 1988, in Berchtesgaden. MAB-Mitteilungen No. 31, Bonn 1989.

MAB - Man and the Biosphere: Methoden zur angewandten Ökosystemforschung. Werkstattbericht. MAB-Mitteilungen No. 35.1 und 35.2. Freising-Weihenstephan 1991.

MAB - Man and the Biosphere: Beiträge zur Ökosystemforschung und Umwelterziehung, hrsg. von Karl-Heinz Erdmann und Jürgen Nauber. MAB-Mitteilungen No. 36, Bonn 1992.

Martínez-Alier, Juan, with Schlüpmann, Klaus: Ecological Economics. Energy, environment and society. Oxford: Basil Blackwell, 1987.

Maturana, Humberto R./Francisco J. Varela: El árbol del conocimiento, a.O. 1984; deutsche Übersetzung: Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens. Bern-München: Goldmann, 1991.

Meadows, Dennis/Meadows, Donella/Randers, Joergen: Beyond the Limits, Post Mills, Vt.: Chelsea Green, 1992; deutsch: Die neuen Grenzen des Wachstums, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1992.

Niemeyer, Adelbert/Bodo Sartorius: Umwelt-Auditing, in: Steger, Ulrich (Hg.): Handbuch des Umweltmanagements, München: Beck, 1992, S. 311-327.

Nitsch, Manfred: Läßt sich eine Automobil-Zivilisation auf erneuerbarer Biomasse als Hauptenergiequelle aufbauen? Lehren aus dem brasilianischen Biotreibstoffprogramm PROAL-COOL, in: Umwelt, Kultur und Entwicklung in der Dritten Welt. 7. Tübinger Gespräch zu Entwicklungsfragen, 30./31.05.86, hrsg. v. Institut für Auslandsbeziehungen und Institut für wissenschaftliche Zusammenarbeit, Stuttgart 1986, S. 257-284.

ders.: Vom Nutzen des institutionalistischen Ansatzes für die Entwicklungsökonomie, in: Körner, Heiko (Hg.): Zur Analyse von Institutionen im Entwicklungsprozeß und in der internationalen Zusammenarbeit, Berlin: Duncker & Humblot, 1989a, S. 37-50; English translation: Reflections on the Usefulness of the Institutional Approach to Development Economics, in: Economics (Tübingen) Vol. 42, 1990, S. 106-118.

ders.: Die Rolle der internen politisch-administrativen Strukturen und der externen Geldgeber bei der Zerstörung tropischer Wälder - der Fall des brasilianischen Amazoniens, in: Bähr, Jürgen/Corves, Christoph/Noodt Wolfram (Hg.): Die Bedrohung tropischer Wälder. Ursachen, Auswirkungen, Schutzkonzepte, Kiel: Geographisches Institut der Universität Kiel, 1989b, (Kieler Geographische Schriften Bd. 73), S. 63-85.

ders.: A "Caixa Agrícola dos Produtores de Uraim": Uma Instituição de Camponeses na Amazônia Brasileira, Berlin-Belém 1990 (Diskussionspapier des Lateinamerika-Instituts der FU Berlin)

ders.: Ökosystem vs. Sozialsystem: Schnittstellenanalyse am Beispiel der Flächennutzungsplanung ("Zoneamento") im brasilianischen Amazonien, Berlin 1991a (Diskussionspapier des Lateinamerika-Instituts der FU Berlin).

ders.: Kleinbauern in Amazonien: Wechselbeziehungen zwischen Ökosystem und Sozialsystem. Vorentwurf für ein Forschungsprojekt im Rahmen von SHIFT (Studies on Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics), Förderschwerpunkt Tropenökologie des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, Berlin 1991b.

ders.: Kleinbauern in Amazonien: Das Erfolgsrezept von Uraim, in: Lateinamerika. Analysen, Daten, Dokumentation, Nr. 19, 1992. S. 55-64

ders.: Amazonien und wir. Beitrag zum Katalog der Ausstellung ARTE AMAZONAS, Staatliche Kunsthalle Berlin, Berlin 1993 (Ms.)

Olson, Mancur: The Economics of Integrative Systems, in: Külp, Bernhard/Stützel, Wolfgang (Hg.): Beiträge zu einer Theorie der Sozialpolitik. Festschrift für Elisabeth Liefmann-Keil zum 65. Geburtstag, Berlin: Duncker & Humblot, 1973, S. 31-42.

Pfriem, Reinhard/Hendric Hallay: Öko-Controlling als Baustein einer innovativen Unternehmenspolitik, in: Steger, Ulrich (Hg.): Handbuch des Umweltmanagements, München: Beck, 1992, S. 295-310.

Reichholf, Josef H.: Der Tropische Regenwald. Die Ökologie des artenreichsten Naturraums der Erde. München: DTV, 1990.

Riese, Hajo: Geld im Sozialismus. Zur theoretischen Fundierung von Konzeptionen des Sozialismus, Regensburg: Transfer, 1990.

ders.: Geld und die Systemfrage, in: Backhaus, Jürgen (Hg.): Systemwandel und Reform in östlichen Wirtschaften, Marburg: Metropolis, 1991, S. 125-138.

Rondônia. Governo do Estado de/Secretaria de Estado do Planejamento: Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia - PLANAFLORO, Porto Velho 1989.

Sachs, Wolfgang: Natur als System. Vorläufiges zur Kritik der Ökologie. In: Scheidewege, Jg. 21, 1991/92, p. 83-97.

Sautter, Hermann (Hg.): Entwicklung und Umwelt, Berlin: Duncker & Humblot, 1992a (Schriften des Vereins für Socialpolitik Bd. 215).

ders.: Entwicklung und Umwelt - zur Einführung, in: Ders. (Hg.): Entwicklung und Umwelt, Berlin: Duncker & Humblot, 1992b, S. 7-17.

Sioli, Harald: Present "Development" of Amazonia in the Light of the Ecological Aspect of Life, and Alternative Concepts, in: Ders. (Hg.): The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin, Dordrecht-Boston-Lancaster: Junk, 1984, S. 737-747.

Siemens AG: Umweltschutz in systemtheoretischer Perspektive, München 1986.

Steger, Ulrich (Hg.): Handbuch des Umweltmanagements. Anforderungs- und Leistungsprofile von Unternehmen und Gesellschaft, München: Beck, 1992.

Trepl, Ludwig: Geschichte der Ökologie. Vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Frankfurt/M.: Athenäum, 1987.

Tuchtfeld, Egon: Wirtschaftssysteme, in: Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft, Bd. 9, 1982, S. 326-353.

UN - United Nations: Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 5-16, June 1972, New York 1973.

Weizsäcker, Ernst U. von: Erdpolitik. Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt, 2. Aufl., Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1990; englische Übersetzung: Ecological Tax Reform. A policy proposal for sustainable development, London: Zed, 1992.

Wells, Michael/Brandon, Katrina, with Lee Hannah: People and Parks. Linking protected area management with local communities, Washington: World Bank/World Wildlife Fund/USAID, 1992.

Weltbank: Weltentwicklungsbericht 1992: Umwelt und Entwicklung, Washington 1992.

What now. Another Development. The Dag Hammarskjöld Report on Development and International Cooperation, Development Dialogue, Uppsala, No. 1/2, 1975.

Willke, Helmut: Systemtheorie. Eine Einführung in die Grundprobleme der Theorie sozialer Systeme, 3. überarb. Aufl., Stuttgart u.a.: G. Fischer, 1991 (utb 1161).

World Bank: Brazil: Integrated Development of the Northwest Frontier. Washington 1981.

Zenk, Günther: Pilotprogramm zur Erhaltung brasilianischer Regenwälder, in: Lateinamerika. Analysen, Daten, Dokumentation, Nr. 19, 1992, S. 65-68; anschließend abgedruckt: Kreditanstalt für Wiederaufbau/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit: Sektorpapier Tropenwald Brasilien/Amazonas, S. 69-97.