

- Foster, John B. 2000. *Marx's Ecology. Materialism and Nature*. Monthly Review Press New York.
- Galtung, Johan 1969. Violence, peace and peace research. *Journal of Peace Research*, 6: 167-191.
- Godelier, Maurice 1990. *Natur, Arbeit, Geschichte*. Zu einer universalgeschichtlichen Theorie der Wirtschaftsformen. Junius Hamburg.
- Grove, Richard 1990. Colonial conservation, ecological hegemony and popular resistance. In: Mackenzie, John (ed). *Imperialism and the Natural World*. Manchester: 15-50.
- Grünbüchel, Clemens M., Schandl, Heinz & Winiwarter, Verena 1999. *Agrarische Produktion als Interaktion von Gesellschaft und Natur. Fallstudie SangSaeng*. IFF Eigenverlag Wien.
- Haberl, Helmut 1999. Die Kolonisierung der Landschaft. Landnutzung und gesellschaftlicher Stoffwechsel. In: Schneider-Sliwa, R., Schaub, D. & Gerold, G. (Hrsg.). *Angewandte Landschaftsökologie, Grundlagen und Methoden*. Springer Berlin-New York: 491-509.
- Harris, Marvin 1989. *Kulturanthropologie: ein Lehrbuch*. Campus Verlag Frankfurt a.M.-New York.
- Krausmann, Fridolin 2000. Landnutzung, Energie und industrielle Modernisierung. Eine historische Perspektive mit Blick in die Zukunft. *Natur und Land*, 1(2): 1-18.
- Latour, Bruno 1998. *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*. Fischer Taschenbuch Verlag Frankfurt a.M.
- Odum, Eugene P. 1996. Cost of living in domed cities. *Nature*, 382(4 July): 18-18.
- Schandl, Heinz 2000. 50 Jahre Umgang mit Natur. Die biophysischen Dimensionen von Modernisierung in Österreich. In: Bruckmüller, Ernst & Winiwarter, Verena (Hrsg.). *Umweltgeschichte. Zum historischen Verhältnis von Gesellschaft und Natur*. ÖBV und HPT Wien: 167-190.
- Sieferle, Rolf P. 1997. Kulturelle Evolution des Gesellschaft-Natur-Verhältnisses. In: Fischer-Kowalski, Marina, Haberl, Helmut, Hüttler, Walter, Payer, Harald, Schandl, Heinz, Winiwarter, Verena & Zangerl-Weisz, Helga (Hrsg.). *Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie*. Gordon & Breach Verlag Fakultät Amsterdam: 37-53.
- Sieferle, Rolf P. 2000. *Der Europäische Sonderweg: Ursachen und Faktoren*. Breuninger Stiftung Stuttgart.
- White, Robert 1999. Body Politics: Opinion Interview. *New Scientist*, 164(2207 (9. October)).
- Winiwarter, Verena und Haberl, Helmut 1998. Über die Machbarkeit globalen Managements. In: Simonis, U. E. (Hrsg.). *Jahrbuch Ökologie 1999*. C. H. Beck München: 187-198.

Tiere z.B. Krankheiten kriegen, brauchen wir Antibiotika für sie, davon werden wir dann vielleicht selbst immun, also müssen wir rasch genug neue entwickeln... In einem solchen Wettrennen befinden wir uns, und dort kann unsere gesellschaftliche Organisationsfähigkeit einmal ausgehen. Das bedeutet, das Risiko ist dann nicht auf der naturalen Seite, dass dort etwas schief geht, sondern auf der gesellschaftlichen Seite, wir können darauf nicht mehr geordnet reagieren, es überfordert unser gesellschaftliches Organisationsvermögen.

Als rhetorischen Schluss ein aktuelles Beispiel, wie nah Möglichkeiten liegen, die uns überfordern könnten: Im New Scientist vom Oktober 1999 wird ein Interview mit Herrn Robert White abgedruckt. Er spricht darin über das von ihm bei Affen erfolgreich praktizierte Verfahren, Köpfe zu transplantieren. Dann sagt er, dass er beim Menschen nicht davon spricht, Köpfe zu transplantieren, sondern von „Fullbody Transplants“. Menschen hätten das nicht gern, wenn man ihre Köpfe transplantiert. Er berichtet, dass er diese Operationen jetzt in Kiew machen wird, weil es in Amerika auf gewisse politische Widerstände stößt. Auch im westlichen Europa glaubt er, damit nicht so leicht bei seinen Kollegen durchzukommen. Er sei auch noch nicht in der Lage, die Nervenbahnen ordentlich miteinander zu verknüpfen: So lebt man mit einem Fullbody-Transplant dann zwar viel länger, aber bewegen kann man sich nicht mehr. Er meint allerdings, wenn es schließlich gelänge, auch die Nervenbahnen ordentlich zu verknüpfen, wird man die Möglichkeit haben, aus zwei Menschen einen zu machen. Was machen wir dann mit dem bürgerlichen Gesetzbuch?

## Literatur

- Boyden, Stephen, Millar, S., Newcombe, Ken & O'Neill, Brian J. 1981. *The Ecology of a City and its People: The case of Hong Kong*. ANU Press Canberra.
- Fischer-Kowalski, Marina 1997. Society's Metabolism: On Childhood and Adolescence of a Rising Conceptual Star. In: Redclift, Michael & Woodgate, Graham (eds). *The International Handbook of Environmental Sociology*. Edward Elgar Cheltenham, UK & Lyme, US: 119-137.
- Fischer-Kowalski, Marina & Weisz, Helga 1998. Gesellschaft als Verzahnung materieller und symbolischer Welten. In: Brand, Karl W. (Hrsg.). *Soziologie und Natur. Theoretische Perspektiven*. Leske & Budrich Opladen: 145-172.
- Fischer-Kowalski, Marina und Haberl, Helmut 1998. Sustainable Development: Socio-Economic Metabolism and Colonization of Nature. *International Social Science Journal*, 158(4): 573-587.
- Fischer-Kowalski, Marina und Sieferle, Rolf P. 1998. Der sozial-ökologische Wirkungszusammenhang. In: Haberl, Helmut, Kotzmann, Ernst & Weisz, Helga (Hrsg.). *Technologische Zivilisation und Kolonisierung von Natur*. Springer Wien-New York: 45-58.

grundlage bilden sollten, waren vielfältig und mit Bedacht ausgewählt, und die Menschen waren daraufhin ausgebildet, jede einzelne der Ökosystemfunktionen zu beobachten und gegebenenfalls nachzusteuern. Man kann dies daher als Experiment lesen, die natürliche Umwelt in einer möglichst umfassenden Weise zu kolonisieren. Die Ergebnisse dieses Experiments sollten allerdings eine Warnung sein: Der pro-Kopf-Energieverbrauch der Eingeschlossenen (für Kühlung des Glashauses, die Aufrechterhaltung von Wasserkreisläufen...) lag beim 100fachen eines Durchschnittseuropäers (nämlich bei 28 000 GJ/Jahr); die Eingeschlossenen mussten 75% ihrer Wachzeit mit Kolonisationsarbeiten (d.h. Wartung der Öko-Systeme und Nahrungsmittelgewinnung) zubringen, weit mehr, als ursprünglich angenommen worden war; und sie hungerten trotzdem: im Schnitt verloren sie 16% ihres Körpergewichts. (Odum 1996, Winiwarter & Haberl 1998). Was an diesem Beispiel so deutlich wird, ist, dass Intensivierung von Kolonisierung (selbst dann, wenn sie erfolgreicher verlief als in diesem Experiment) einen Preis hat: sie bedeutet eine Erhöhung des gesellschaftlich notwendigen Arbeitsaufwands, und des Energieaufwands.

### **Schlussbemerkung: Was folgt daraus für die Gesellschaftstheorie, die Humanökologie oder die Sozialökologie?**

Ich hoffe, mit meiner Darstellung Anhaltspunkte dafür geliefert zu haben, was eine human- oder sozialökologisch angelegte allgemeine Theorie leisten könnte, und inwiefern das hinausgeht darüber, was Gesellschaftstheorie für sich genommen, oder was eine Thematisierung der Umweltfolgen gesellschaftlichen Handelns für sich genommen zu leisten imstande ist. Worauf eine solche Theorie abzielt, ist die Interdependenz sozialer und natürlicher Systeme, theoretisch und empirisch, auch unter „modernen“ Bedingungen. Der Charme dabei mag vielleicht in der Wahl des Abstraktionsniveaus liegen: Nicht zu hoch (wie zum Beispiel: Entropiegesetz), und nicht zu niedrig (wie zum Beispiel: Umweltverschmutzung). Es lässt sich so doch recht konkret über zukünftige Optionen reden. Verdeutlicht am Beispiel von Risiko: Die klassische Risikoforschung sagt, wir laufen in ein Risiko hinein, in dem wir naturale Systeme verändern, die sich dann unerwartet verhalten und „zurückschlagen“. Demgegenüber kann man mit dem Kolonisationskonzept ein Risikoverständnis verfolgen, dass wir dadurch, dass wir naturale Systeme verändern, ein ganz hohes Maß an Selbstbindungen erzeugen, uns also zu einer Menge an Organisationsleistungen zwingen. Immer, wenn naturale Systeme Ärger machen, ziehen wir die Schraube noch einmal ein Stück an. Wir müssen also noch intensiver kolonisieren: wenn die hochgezüchteten

zahllose miteinander nur mehr sehr beschränkt verständigungsfähige und einander als fremdartig empfindende Gesellschaften. In dem Maße, in dem diese Gesellschaften kulturell differenziert sind, ist das Schicksal des einzelnen Menschen auf Gedeih und Verderb der „eigenen“ Gruppe und deren kultureller Tradierung ausgeliefert. Im Lichte dieser Überlegungen erscheint die schon bei allen Jäger- und Sammlervölkern bekannte kulturelle Regelung von Sexualität und Fortpflanzung als wesentliche Leistung der Selbstkolonisierung: Ohne eine solche Selbstkolonisierung hätte die menschliche Bevölkerung (kurzfristig) dank intelligenter Nahrungsbeschaffung womöglich viel rascher zugenommen, um dann jedoch wieder zusammenzubrechen.<sup>7</sup>

In Agrarkulturen könnte man als besondere Merkmale der Selbstkolonisierung zum Beispiel die Verknüpfung von Verfügung über Boden und Recht zur Fortpflanzung beschreiben, oder die Sozialisierung von Sparsamkeit, Fleiß und Unterordnung.

Fröhlich weiterspekuliert könnte man dann sagen, dass in der Spätphase der Industriegesellschaft ein neuer Widerspruch auftritt: Einerseits beruht das Funktionieren als Konsumenten darauf, die Triebnatur wieder frei zu setzen, damit sie ordentlich anspringt auf die verschiedenen Verlockungen. Auf der anderen Seite haben wir aber, wie Norbert Elias formuliert, eine extreme Interdependenz unserer Verhaltensweisen, unglaublich weitläufig verflochtene gesellschaftliche Handlungen, die eine enorme Disziplinierung unserer Triebnatur erfordern. Ich bezweifle, dass wir die diesen Widersprüchen gewachsenen Selbstkolonisierungsmethoden schon gefunden haben.

Nach diesem – zugegebenermaßen spekulativen – Ausritt in Beschreibungen von Selbstkolonisierung möchte als letztes nun wieder ein empirisches Beispiel für Kolonisierung referieren, welches quantitative Ergebnisse in einem Experiment in systemischer „Total-Kolonisierung“ erbrachte. Das Experiment, von dem die Rede sein wird, ist das Experiment „Biosphäre II“ in der Wüste von Arizona, bei dem 8 Menschen in einem Glashauss, das 1,3 ha überwölbt, sich zwei Jahre einschlossen und versuchten, in einem materiell geschlossenen, aber energetisch und informationell offenen sorgsam designten System ihr Leben zu fristen. Die Ökosysteme, die ihre Lebens-

---

<sup>7</sup> Es ist klar, dass man mit solchen evolutionären Spekulationen sehr vorsichtig sein muss. Würde man die Argumentation genauer ausführen, so müsste sie wohl lauten, dass unter Jägern & Sammlern jene Kulturen mit höherer Wahrscheinlichkeit überlebt haben, die auch unter Bedingungen guter Nahrungsversorgung durch kulturelle Maßnahmen (d.h. Selbstkolonisierung) ihre Bevölkerungszahl stabil hielten, als andere Gesellschaften, die ihre Bevölkerungszahl mit der Nahrungsmenge wachsen ließen und dann massive Rückschläge erlitten. Damit ließe sich dann erklären, warum alle Jäger & Sammlergesellschaften, über die wir etwas wissen, in ihre Fortpflanzung kulturell regelnd eingreifen. (vgl. dazu Harris 1989)

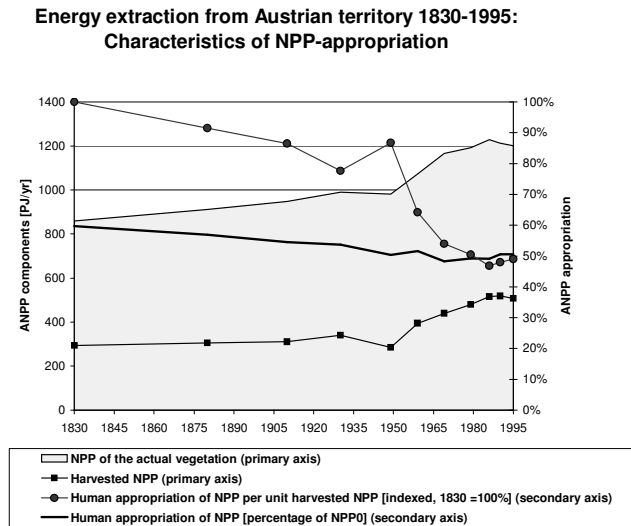
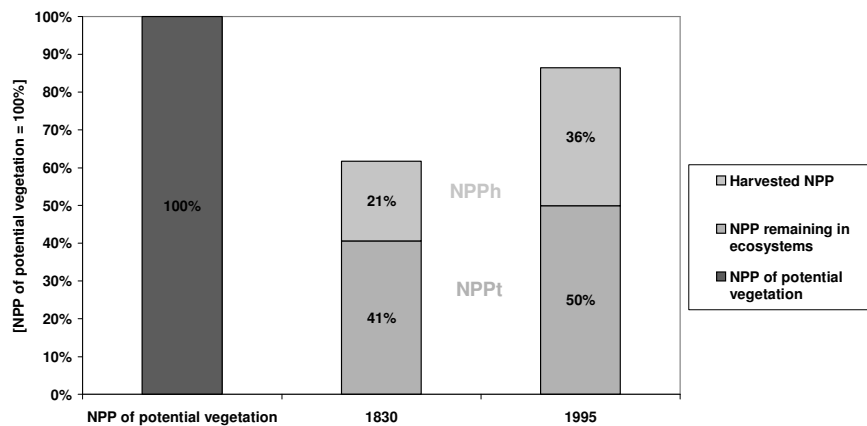


Abb. 4 + 5: NPP Aneignung 1830-1995 (Quelle: Krausmann 2000)

Als zweites Beispiel für die mögliche empirische Brauchbarkeit des Kolonisierungskonzeptes möchte ich einen ganz anderen Fall vorstellen: Die Kolonisierung der menschlichen Triebnatur. Hier sind wir zwar von einer geschlossenen Operationalisierung dieses Konzeptes weit entfernt, aber anhand qualitativer Überlegungen kann man seine mögliche Fruchtbarkeit abschätzen. Eigentlich könnte man sagen, mit der Kolonisierung der menschlichen Triebnatur fängt die kulturelle Evolution an, sich aus der biologischen Evolution auszudifferenzieren. Der Kern kultureller Verselbständigung besteht darin, dass Menschen gemeinsam lernen, negative Feedbacks natürlicher Systeme zu unterlaufen. Sie lernen, sich so zu verhalten, dass die „Strafe“, die bestimmtem Fehlverhalten folgen würde seitens der natürlichen Umwelt, und die die menschliche Entwicklung wieder eingrenzen würde, unterlaufen wird. Das ist der Witz unserer „intelligenten“ Entwicklung. Die Voraussetzung dafür, das zu können, ist Selbst-Kolonisierung, das heißt, dass wir unsere „natürlichen“ Reaktionen kolonisierenden Eingriffen unterwerfen, die biologisch tradierte Steuerung durch Lust und Leid überlagern durch kulturelle Programme. Damit das überhaupt geht, das heißt, damit eine bestimmte Kultur eine solche Zugriffschance hat, dürfte eine der frühesten Selbstkolonisierungsmaßnahmen die Signierung des Körpers und elementarer Verhaltensformen mit Kennzeichen der Gruppenzugehörigkeit sein: Am Körper fixierte Zeichen wie Tätowierung oder gezielte Umgestaltung von Körperteilen (langgezogene Ohrläppchen, Vorhautbeschneidung, Haartracht...) müssten gemäß dieser Überlegung parallel mit sprachlicher Ausdifferenzierung unterschiedlicher Kulturen entstanden sein. Damit werden aus einer Spezies

die pro Jahr in Österreich generiert würde, eignet sich die österreichische Gesellschaft derzeit 51% an – nur 49% bleiben für alle anderen Arten im Ökosystem erhalten. Wenn man das historisch anschaut, kann man sehen, wie durch die industrielle Entwicklung interessanterweise das Ausmaß der Kolonisierung terrestrischer Ökosysteme, gemessen in NPP-Aneignung, zurückgegangen ist. An der Zeitreihe von 1830 bis 1990 kann man erkennen, dass die österreichische Gesellschaft zwar immer mehr Biomasse erntet, besonders, seit sie fossile Energie in der Landwirtschaft einsetzt, aber gleichzeitig die insgesamt angeeignete Nettoprimärproduktion absinkt. Der in den Ökosystemen verbleibende Anteil an NPP hat im frühen 19. Jahrhundert mit rund 30% sein Minimum gehabt, da wurden tatsächlich die Ökosysteme an die Grenze getrieben. Ähnliche Werte für NPP-Aneignung finden wir heute in Ländern der Dritten Welt (Grünbühel et al. 1999).

**Appropriation of Net Primary Production (aboveground),  
Austria 1830 and 1995**



naturale Objekte verändert und sich selbst in diesem Prozess steuert. Das sie die entscheidende Lernleistung, die im Zuge der Aufklärung versäumt wurde, indem bestritten wurde, dass eine solche Hybridproduktion überhaupt stattfindet, indem die soziale Welt und die Objektwelt säuberlich geschieden wurden. Nicht ein naturwissenschaftlicher Objektivismus, der das Soziale ignoriert, noch ein Konstruktivismus, der Natur als Produkt im Kopf versteht, seien die angemessenen Antworten; eigentlich produzieren wir dauernd in der Mitte und das müssten wir lernen, besser zu begreifen.

### **Drittens: Zur empirischen Brauchbarkeit des Kolonisierungskonzeptes**

Wie kann man Kolonisierung operationalisieren? Darüber haben wir uns Gedanken gemacht, die in manchen Bereichen bereits zu ganz konkreten empirischen Ergebnissen geführt haben. Die am weitesten gediehene Operationalisierung bezieht sich darauf, wie Gesellschaften terrestrische Ökosysteme kolonisieren. Wie kann man das empirisch beschreiben? Der Kernindikator, den wir dafür entwickelt bzw. aufgegriffen haben, ist die „gesellschaftliche Aneignung pflanzlicher Nettoprimärproduktion“. Für diesen Indikator gilt genau die Logik, die ich oben für das Kolonisierungskonzept beschrieben habe. Man geht aus von einem Potentialzustand – also der potentiellen natürlichen Vegetation eines Territoriums, in Abhängigkeit von Klima und Morphologie – und fragt, wieviel Energie diese natürliche Vegetation pro Jahr produzieren würde. Dieses Energiepotential stünde dann sämtlichen heterotrophen Lebewesen als Nahrungsenergie zur Verfügung. In dieses Potential greift Gesellschaft ein: Erstens verändert sie durch ihre Landnutzung die Produktivität der Vegetation, zum Beispiel dadurch, dass sie Flächen verbaut oder als Graslandschaften statt Wäldern kultiviert. Zweitens entzieht sie Energie, indem sie Biomasse aberntet. Die in den Ökosystemen aktuell verbleibende Energie (NPP), und damit die den wildlebenden Organismen zur Verfügung stehende Nahrungsenergie, ist in aller Regel wesentlich kleiner als die potentielle NPP.<sup>6</sup> Ich möchte das empirisch am Beispiel Österreichs vorführen. Von der potentiellen pflanzlichen Energie,

---

<sup>6</sup> Die Energieproduktion der aktuellen Vegetation (vor Ernte) kann, aber muss nicht höher sein als die der potentiellen Vegetation. In unseren Breiten wäre die potentielle Vegetation Wald, und Waldökosysteme sind in aller Regel produktiver als Grasland. Im Grenzfall kann allerdings ein Maisfeld schon die Produktivität von Wald am gleichen Standort übertreffen – doch wird dieser Mais dann geerntet und somit die Energie abgezogen. Lediglich in ariden Gebieten ist vorstellbar, dass dank Bewässerung die nach Ernte verbleibende NPP immer noch größer ist als die potentielle.

ten Begriff struktureller Gewalt entwickelt, der Anfang der 90er Jahre, als wir uns gefragt haben, wie wir diese zweite Dimension der Gesellschaft-Natur-Interaktion beschreiben sollen, Pate gestanden ist. Galtungs Gewaltbegriff besagt, Gewalt liegt dann vor, wenn Menschen so beeinflusst werden, dass ihre aktuelle somatische und geistige Verwirklichung geringer ist als ihre potentielle. Es geht also um eine Aktual-Potential-Spannung, deren Aufrechterhaltung als Gewalt verstanden werden kann. Es handelt sich dann um personale oder direkte Gewalt, wenn man ein klares Subjekt und Objekt ausmachen kann in diesem Verhältnis, und es ist strukturelle Gewalt, wenn das nicht so auszumachen ist, auf der einen oder anderen Seite, sondern über eingebaute Mechanismen (zum Beispiel gesellschaftliche Ungerechtigkeit) vermittelt wird. Inwiefern hat Galtungs Begriff struktureller Gewalt etwas gemeinsam mit unserem Begriff der Kolonisierung? In beiden Fällen geht es um Eingriffe in Objekte, die die Differenz zwischen einem Aktualzustand und einem Potentialzustand aufspannen. Unsere gesellschaftliche Arbeit, die wir in Naturobjekte investieren müssen, um sie für unsere Bedürfnisse zuzurichten, hängt von deren spontanem Zielzustand oder spontanen Normalzustand ab. Kolonisierungsarbeit ist also jene Arbeit, die aufgewendet werden muss, um die Abweichung des „Aktualzustands“ vom „Potentialzustand“ aufrechtzuerhalten. Auch die moralische Färbung der Begriffe zeigt gewisse Parallelen. Das Potential wird positiv bewertet, der Aktualzustand kann problematisch sein. Das ist eine Wertung, die auch im Kolonisierungskonzept anklingt, obwohl wir damit sehr vorsichtig umgehen. Wirklich zulassen kann man eine solche Wertung nur dann, wenn man von leidensfähigen Lebewesen spricht. Kolonisierende Interventionen in Lebewesen, die eine große Differenz zwischen „Potentialzustand“ und „Aktualzustand“ herstellen und aufrechterhalten, wie zum Beispiel bei vielen Formen der Tierhaltung, lösen direkt Leid aus und sind tatsächlich als strukturelle Gewalt zu werten.

Zuletzt möchte ich noch auf eine weitere, vielleicht unerwartete Verwandtschaftsbeziehung aufmerksam machen: Eine Verwandtschaft mit dem französischen Strukturalisten Bruno Latour, der mit Science Studies bekannt geworden ist. Er bedient sich des Begriffs „Hybride“ (oder auch „Quasi-Objekte“). Hybride sind gesellschaftliche Kreationen, die natural real sind und gleichzeitig gesellschaftlich erzeugt und reproduziert werden. Während wir für die Beurteilung von Produkten gesellschaftlichen Handelns z. B. die Form der Urteilsbildung nach dem Muster von Gerichtsverfahren entwickelt haben, gelten für die Urteilsbildung über naturale Objekte die methodischen Regeln des naturwissenschaftlichen Labors. In Wahrheit, meint Latour, sei die Moderne besonders erfolgreich darin gewesen, eine ganze Welt von „Mischwesen“, eben dieser Hybride natürlicher und gesellschaftlicher Prozesse, zu schaffen, diese Vermischung aber zu leugnen. Seine Folgerung aus diesen Überlegungen ist, wir müssten lernen zu verstehen, wie Gesellschaft

sie zivilisiert und wohlgezogen sind, als wenn sie das nicht sind. Der naturale Wirkungszusammenhang gilt für Menschen und für ihre physischen gesellschaftlichen Leistungen in ganz gleicher Weise, wie für alle anderen Natur-elemente, die kulturell nicht beeinflusst sind. Wir müssen hier von überlap-penden Wirkungszusammenhängen sprechen, und Begriffe dafür entwickeln, wie das funktioniert.

Als nächsten Exkurs in intellektuelle Wurzeln unserer Konzepte mache ich einen Ausflug in die Kulturanthropologie, und zwar zu Maurice Godelier, der sich sowohl dem Marxismus als auch dem Strukturalismus eines Levi-Strauss verbunden fühlt und versucht, hier eine Brücke zu schlagen. Godelier geht aus vom Geschichtsverständnis von Marx, aber er geht einen Schritt weiter in unsere Richtung. Marx sagt ja im wesentlichen, es ist die Entwicklung der Produktivkräfte, die die Geschichte vorantreiben. Natur wird in historisch unterschiedlicher Weise je nach Produktionsweise und Produktionsmitteln angeeignet. Maurice Godelier betont das etwas anders: ihm zufolge entsteht Geschichte dadurch, dass Gesellschaften Natur verändern und diese veränderte Natur auf Gesellschaft zurückwirkt. Das ist eine Vorstellung, die viel eher einem ko-evolutionären Denken entspricht und die den naturalen Wirkungen die Gesellschaft auslöst, ein sehr viel stärkeres Gewicht verleiht als die marxistische Theorie. Die marxistische Theorie betont die Veränderung von Technologie und Gesellschaftsorganisation, und die Natur ist gewissermaßen ein passives Objekt.<sup>5</sup> Das zweite, was uns an Godelier interessiert, ist, dass er mit Levi-Strauss entschieden darauf beharrt, dass kulturelle Systeme ein Eigenleben haben und nicht einfach als adaptive Leistungen gegenüber naturalen Anforderungen zu verstehen sind. Damit kommt er in die Nähe moderner Systemtheorien, auch wenn er das ganz anders formuliert. Maurice Godelier differenziert genau wie wir die Elemente von Natur nach ihrem Kolonierungsgrad: er unterscheidet zwischen einer unbeeinflussten Natur, einer anthropogen zwar veränderten aber nur als unbedachte Nebenfolge, und schließlich eben gezielt veränderten und auch abhängig von menschlicher Arbeit gehaltenen Natursystemen, sowie Werkzeugen und Waffen, die gewissermaßen als Organersatz des Menschen gesehen werden, und materieller Infrastruktur. Zu Godelier's Theorieansatz gibt es also ausgeprägte Verwandtschaftsbeziehungen, auch wenn seinerseits nicht systemtheoretisch argumentiert wird.

Eine ganz andere Verwandtschaftsbeziehung verbindet uns mit Johann Galtung, dem Soziologen und Friedensforscher. Er hat einen sehr interessan-

---

<sup>5</sup> Foster (2000) hat wohl nicht zu Unrecht diese Marx-Lesart als einseitig kritisiert und auf Passagen hingewiesen, die eine andere Auslegung suggerieren. Die Richtung der Differenz zwischen Godelier und Marx bleibt davon jedoch unberührt,

## MIND-MAP SOZIALE ÖKOLOGIE

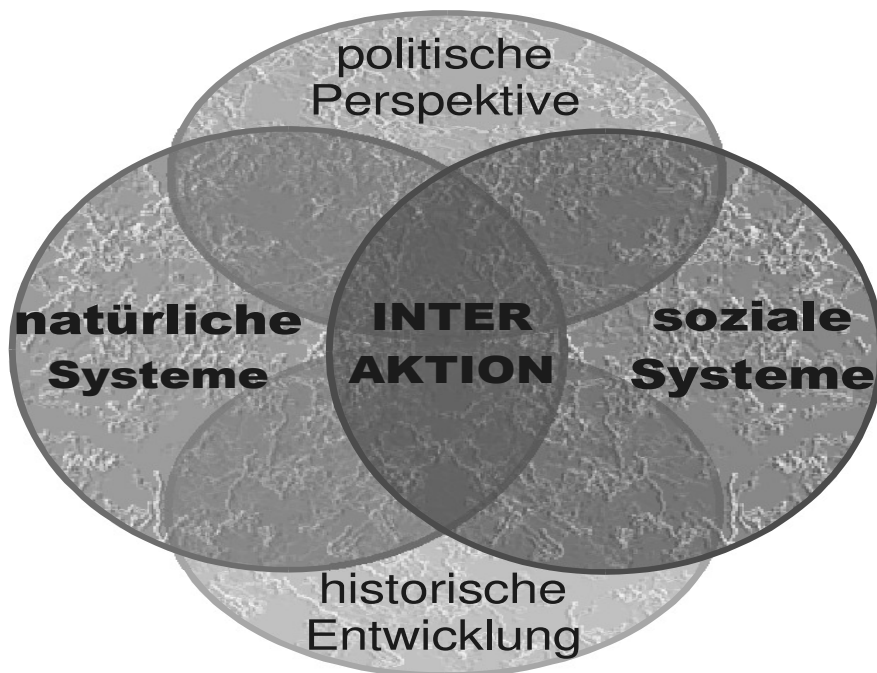


Abb. 3: Mind-Map Soziale Ökologie

Das wird in dem an Sieferle anschließenden Modell zum Ausdruck gebracht. Da haben wir einen kulturellen Wirkungszusammenhang, in dessen Kern steckt ein System rekursiver Kommunikation (wir denken da durchaus in Begriffen der Systemtheorie Luhmanns). Verkoppelt mit diesem kulturellen System ist allerdings eine menschliche Population, und auch noch andere materielle Elemente von Gesellschaft. Diese werden von Seiten des kulturellen Systems gesteuert – erhalten von dort ihre Programme – und repräsentieren ihre Erfahrungen innerhalb des kulturellen Systems. Die verstehen gewissermaßen Kultur und reagieren darauf, sie sind aber gleichzeitig uneingeschränkt Teil des naturalen Wirkungszusammenhanges. Dinge also, die nach den üblichen Regeln von Raum und Zeit funktionieren. Man kann da nicht sagen, etwas sei „mehr kulturell“ oder „mehr natural“. Das ist ein unsinniger Vergleich: Menschen unterliegen der Schwerkraft um nichts weniger, wenn

## **Zweitens: Zu den intellektuellen Wurzeln und Verzweigungen dieses Modells von Gesellschaft-Naturinteraktionen**

Eine Wurzel dieses Modells findet sich in der Humanökologie, in den Arbeiten von Steven Boyden. In seiner bahnbrechenden Studie über den Metabolismus von Hong Kong hat er ein Gesellschaft-Natur-Interaktionsmodell entwickelt, das dann Rolf Peter Sieferle aufgegriffen und weiterentwickelt hat. Das Wesentliche daran ist, dass es sich um ein duales Modell handelt, in dem ein Bereich des Naturalen von einem Bereich des Kulturalen unterschieden, Gesellschaft aber in einem Überlappungsbereich beider angesiedelt wird. Wir haben es also gewissermaßen mit der alten cartesianischen Unterscheidung in *res extensa* und *res cogitans* zu tun, doch das Gesellschaftliche gehört nicht dem einen oder dem anderen an.

Die Umweltwissenschaften operieren zumeist mit einem anderen epistemologischen Modell: Ausgangspunkt ist die Biosphäre, und die Gesellschaft (oder die „Anthroposphäre“, die „Technosphäre“) sind ein Subsystem dieser Biosphäre. In diesem Modell sind die Besonderheiten von Gesellschaft, und insbesondere ihre evolutionäre Möglichkeit der Selbstzerstörung ihrer Überlebensgrundlagen, nicht angemessen abbildbar. (*all nature*)

In den Gesellschaftswissenschaften lässt sich das herrschende Trivialmodell am ehesten als Parallel-Welten beschreiben: einerseits gibt es die „Natur“, und die wird von den Naturwissenschaften beschrieben, und es gibt die Welt des Sozialen, in der die Naturwissenschaften nichts zu reden haben. Phänomene sind entweder „natürlich“, oder sie sind „kulturell“. Es kann auch Mischverhältnisse geben, das bedeutet dann, dass etwas „mehr“ natürlich oder „mehr“ kulturell ist, und wenn eine Seite abnimmt, kann die andere zunehmen – was stets Gegenstand heftiger Kontroversen ist. (*mixed worlds*)

Ein radikaleres gesellschaftswissenschaftliches Grundmodell ist das konstruktivistische: Hier ist unser Bewusstsein, das ist alles, was wir wissen können, und in diesem stellen wir uns die Welt irgendwie vor. Die Natur ist also ein Subsystem unseres Bewusstseins, unserer Vorstellungswelt. (*all culture*)

Alle drei Modelle erweisen sich als ungeeignet, wenn man versucht, Gesellschaft-Natur-Interaktionen problemorientiert und realistisch abzubilden. Man braucht ein Grundmodell, das besagt, Gesellschaft ist nicht nur ein rein symbolisches System, ein System rekursiver Kommunikation, sondern Gesellschaft umfasst naturale Elemente, biophysische Strukturen. Natur hört nicht dort auf, wo Gesellschaft anfängt, sondern die beiden Bereiche überlappen sich.

ihrer eigenen veränderten naturalen Umwelt anpasst und anpassen muss. Das sind typischerweise irreversible Prozesse.

Auch hier gehen wir also davon aus, dass es sich bei Kolonisierung um ein historisches Konzept handelt. Es gibt historisch spezifische Kolonisierungsregimes. Man kann sagen, Kolonisierung beginnt mit der neolithischen Revolution, sie beginnt mit der Einführung der Landwirtschaft. Ab hier beginnt menschliche Gesellschaft, von Kolonisierungsleistungen abzuhängen, Kolonisierung wird zu einem wesentlichen Bestandteil der gesellschaftlichen Organisation und des Gesellschaft-Natur-Verhältnisses. Im 19. Jahrhundert, mit der industriellen Revolution, haben wir unser metabolisches Regime deutlich verändert, indem wir unsere energetische Basis verändert haben. Das Kolonisierungsregime der Agrargesellschaft blieb noch weitgehend unverändert aufrecht. Heute allerdings stehen wir wahrscheinlich mit den neuen Biotechnologien vor der Schwelle einer dramatischen Veränderung unseres Kolonisierungsregimes.

Zuletzt möchte ich noch auf die eingangs genannte Anschlussfähigkeit des Kolonisierungskonzeptes eingehen. Wenn es ein Konzept für Gesellschaft-Natur-Interaktionen sein soll, dann muss dieses Konzept sowohl in Begriffen der Gesellschaft, also in Begriffen des Kommunikationszusammenhangs Gesellschaft, als auch in Begriffen natürlicher Wirkungszusammenhänge brauchbar sein. Kolonisierung ist ein gesellschaftlich intendiertes Verhalten. Der Begriff der Intention macht auf der gesellschaftlichen, kommunikativ-sinnhaften, symbolischen Ebene einen großen Unterschied. Kommunikativ ist die Unterscheidung von intendiert – nicht intendiert sehr wichtig. Auf natürlicher Ebene ist das Konzept Intention uninteressant, das gibt es dort nicht. Dort gibt es lediglich funktionale Zusammenhänge, d.h., kolonisierende Intervention müssen biophysische Unterschiede machen. Aus der Perspektive natürlicher Systeme kann man also nur von anthropogenen Wirkungen, also naturalen Folgen gesellschaftlichen Handelns, sprechen. Aber auch auf dieser Ebene lässt sich Kolonisierung von anderen anthropogenen Wirkungen unterscheiden: die dahinterstehende Intention bildet sich natural darin ab, dass es sich sozusagen um eine „Dauerstörung“ handelt, um immer wieder auftretende Interventionen, die bei Überschreitung bestimmter Steuergrößen „anspringen“. Das Konzept lässt sich also aus beiden Perspektiven gebrauchen.

kolonisierten Zustand zu halten. Wenn diese Anstrengung ausbleibt, dann renaturiert dieses System wieder. Ob es nun in den ursprünglichen Zustand zurückfällt oder in einen anderen, ist eine zweite Frage.

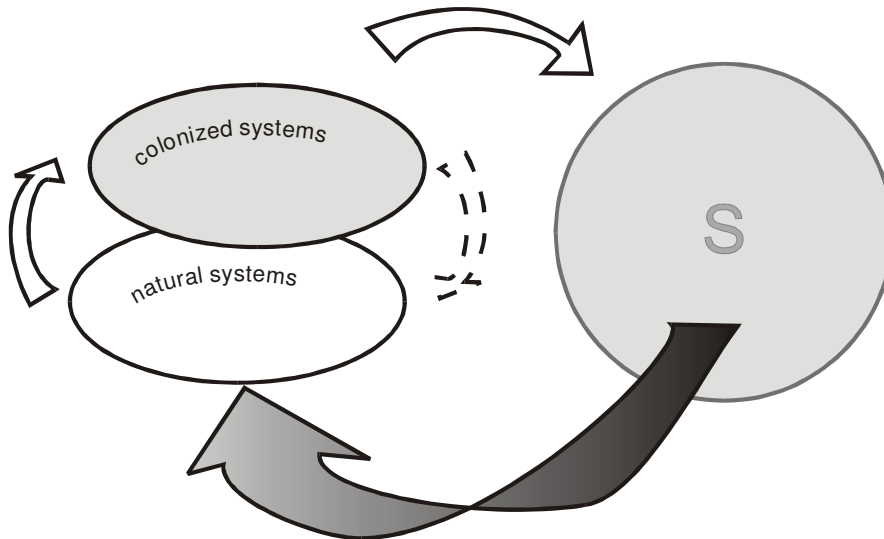


Abb. 2: Kolonisierung

Um diese dauerhafte Interventionsleistung erbringen zu können, müssen sich Gesellschaften intern in einer ganz bestimmten Weise organisieren. Sie müssen ihre innere Sozialstruktur, ihre Arbeitsteilung, ihre Ressourcenaufwendungen darauf ausrichten, dass sie in der Lage sind, diese dauerhafte Interventionsleistungen in naturale Systeme zu erbringen. Das sieht man an der Landwirtschaft ganz klar: eine agrarisch organisierte Gemeinde muss ihre ganze innere Sozialstruktur darauf orientieren, dass sie in der Lage ist, ihre Felder zu bewirtschaften. Sie ist anders organisiert als z.B. eine Viehzüchergemeinschaft, die mit Herden herumzieht und andere Kolonisierungsleistungen, wie zum Beispiel die Zucht bestimmter Tierrassen, erbringt. Oder, auf die Moderne gewendet, wenn wir uns entscheiden, in großem Maßstab in Kernenergie zu investieren und sie zu verwenden, dann müssen wir eben unsere soziale Organisation darauf ausrichten, in der Lage zu sein, die Nebenfolgen dieses Prozesses die ganze Zeit zu überwachen – und wir werden anders organisiert sein, als wenn wir uns mit dezentraler Photovoltaik versorgen.

Das bedeutet, dass dieses Konzept eine gute Basis dafür ist, von etwas wie Ko-Evolution sozialer und natürlicher Systeme zu reden. Die Transformation natürlicher Systeme führt nicht nur dazu, dass die Gesellschaft sozusagen bestimmte Früchte aus der Natur gewinnt, die sie sonst eben nicht haben könnte, sondern sie führt auch dazu, dass die Gesellschaft sich ändert, sich

quantifizieren in Tonnen und in Joule, und in Materialqualitäten auf der Input- wie auf der Outputseite.<sup>4</sup>

Mit dem Begriff des gesellschaftlichen Stoffwechsels kann man allerdings die Gesellschaft-Natur-Interaktionen nicht hinreichend beschreiben. Es gibt ganz wesentliche Wirkungen gesellschaftlichen Handelns in der Umwelt, die sich nicht einfach auf Stoffwechselprozesse zurückführen lassen. Die Transformation von Landschaft zum Beispiel ist nicht einfach ein metabolisches Folgeproblem. Die Veränderung von Tier- und Pflanzenarten als Folge von Züchtung lässt sich ebenso wenig schlicht als metabolische Folge von Gesellschaft verstehen. Dazu braucht man ein zweites Konzept. Genau dieses zweite Konzept ist das Konzept der Kolonisierung natürlicher Prozesse.

Vorerst eine Definition: Kolonisierung beschreibt dauerhafte und intendierte Beeinflussungen natürlicher Prozesse durch die Gesellschaft als Vorleistung für die Befriedigung gesellschaftlicher Ansprüche. Die Bezeichnung orientiert sich an *colonus*, lateinisch Bauer. Wir nennen es eben nicht Kolonialisieren – aber die politische Nebenbedeutung, die man auch mit kolonisieren assoziiert, nämlich der Bezug auf herrschaftliche Dominanz, ist nicht ganz fehl am Platze. Dennoch ist Kolonisieren nicht ein wertender Begriff, sondern ein analytischer Begriff. Er besagt, dass Gesellschaft in einer hartnäckigen und gezielten Anstrengung natürliche Systeme verändert in kolonisierte Systeme, genauer gesagt, bestimmte Parameter der natürlichen Prozesse verändert, um bestimmte Leistungen von diesen Systemen zu bekommen. Kolonisierung richtet sich immer gegen einen Widerstand. Die kolonisierten Systeme sind im Ergebnis immer fragiler als die natürlichen Systeme, aus denen sie hervorgehen. Es gibt eine ständige Tendenz der – wenn man so sagen will – Renaturierung dieser Systeme. Das ist ganz deutlich beim Ackerbau: Wenn man einen Boden bearbeitet und eine Monokultur pflanzt, so hat man ständig dagegen anzukämpfen, dass dort dann Unkräuter wachsen, dass es Parasiten gibt, und schließlich, dass es nach einer gewissen Zeit überwuchert wird und sich wieder Wald breit macht, wenn man sich nicht die ganze Zeit darum bemüht, die natürliche Sukzession zu verhindern. Es bedarf einer ständigen Anstrengung, um dieses natürliche System in seinem

---

<sup>4</sup> In einem Aufsatz habe ich die Herkunft dieses Konzeptes gesellschaftlichen Stoffwechsels recherchiert. Er geht zurück auf Marx, der Arbeit als Bewerkstellung des Stoffwechsels zwischen Mensch und Natur beschreibt. Aber auch George Perkins March, der berühmte Sozialgeograph der Sechzigerjahre des vorigen Jahrhunderts, operiert mit einer ähnlichen Vorstellung. Es handelt sich also um ein altes Konzept, das allerdings in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in Vergessenheit geriet und dann in den 60er Jahren wieder aufgetaucht ist. (Fischer-Kowalski 1997)

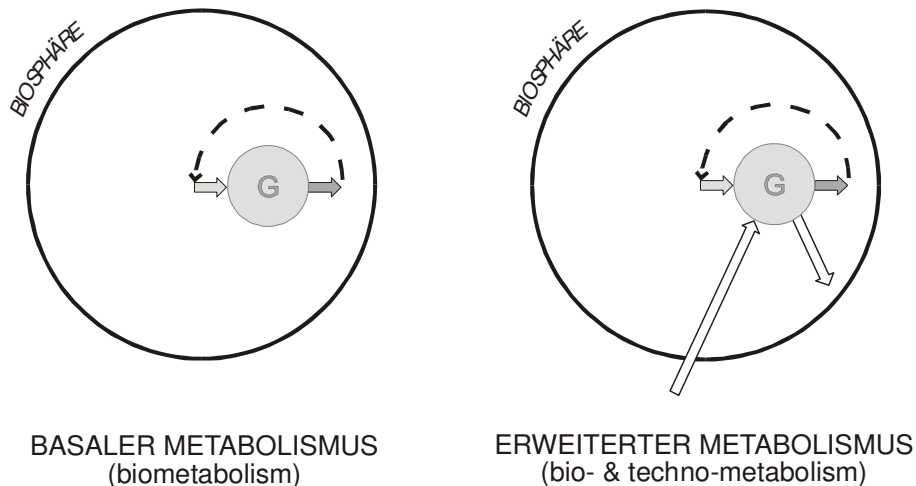


Abb.1: Basaler und erweiterter Metabolismus

Der erste Begriff, gesellschaftlicher Metabolismus, ist inzwischen etwas besser bekannt, weil es da schon viele empirische Ergebnisse gibt. Ich skizziere dieses Konzept jetzt nur sehr knapp. Gesellschaftlicher Metabolismus geht aus von Gesellschaft als offenem System, das aus der Biosphäre Ressourcen aufnimmt, diese transformiert und wieder an die Biosphäre abgibt. Im einfachen Fall – basic metabolism – bleibt die Gesellschaft im wesentlichen auf die naturalen Prozesse angewiesen, die ihre Ausscheidungsprodukte wieder in irgendeiner Form in verdauliche Nahrungsprodukte rückverwandeln. Gesellschaften, die diesen einfachen Metabolismus haben, z.B. Jäger- und Sammler-Gesellschaften oder einfache Agrargesellschaften, kennen das Problem der Knappheit, wenn sie ihrer Umwelt zuviel Ressourcen entziehen. Wenn die natural vermittelte Rückverwandlung der Ausscheidungen in Nahrung nicht in einem entsprechenden Tempo passiert, dann werden solche Gesellschaften hungern. Der extended metabolism hingegen, der der Industriegesellschaft eigen ist, hat aus dieser misslichen Lage herausgeholfen, indem er Ressourcen von außerhalb der Biosphäre hereinholte, insbesondere fossile Brennstoffe, dann aber die Abprodukte an die Biosphäre abgibt. Daher bewältigt er (vorübergehend jedenfalls) die Knappheitsprobleme, die es vorher gab, generiert aber Verschmutzungsprobleme, so einmal ganz schnell gesagt. Gesellschaftlicher Metabolismus ist also etwas historisch Variables. Wir sprechen von sozial-metabolischen Regimes (vgl. dazu Sieferle 2000), die man bestimmten Subsistenzweisen zuschreiben kann. Man kann sie auch

tens, werde ich versuchen, den Bogen zu schließen und zu fragen: Was heißt das eigentlich für die Gesellschaftstheorie, und was heißt das für die Humanökologie oder die Sozialökologie?

### **Erstens: Worauf zielt dieser Theorieversuch ab?**

Mit diesem Theorieabenteuer, an dem wir seit längerem hartnäckig dran bleiben, wollen wir eigentlich ziemlich hoch hinaus. Was wir möchten, ist nichts weniger als ein nicht-reduktionistisches Makromodell der Gesellschaft-Natur-Interaktionen. Dieses Modell soll weder naturalistisch, noch soll es konstruktivistisch, noch soll es soziologisch verkürzen. Es soll Gesellschaft-Natur-Interaktionen angemessen beschreiben, wobei sich diese Angemessenheit sowohl am kategorialen Rahmen natürlicher Systeme, als auch am kategorialen Rahmen sozialer Systeme zu bemessen hat.

Das Modell soll epistemologisch konsistent sein, und es soll einen sinnvollen begrifflichen Rahmen für die Behandlung von Fragen nachhaltiger Entwicklung abgeben. Es soll interdisziplinär anschlussfähig sein. Es soll sowohl an die Naturwissenschaften, besonders die Biologie, an die Agrarwissenschaft, an die Geologie und an verschiedenste technische Wissenschaften, ebenso aber auch an die Geschichte und an geisteswissenschaftliche Traditionen anschlussfähig sein. Und schließlich soll es so beschaffen sein, dass es interkulturell und zeitlich vergleichbar ist, große historische Unterschiede abzubilden vermag, sich also nicht nur in Anwendung auf die industrielle Gesellschaft versteht. Die beiden Kernbegriffe, die wir bei diesem Versuch einer allgemeinen Theorie von Gesellschaft-Natur-Interaktionen entwickelt haben, sind Metabolismus und Kolonisierung.

Marina Fischer-Kowalski. Gesellschaftliche Kolonisierung natürlicher Systeme. Arbeiten an einem Theorieversuch. In: *Humanökologie: Ursprünge - Trends - Zukünfte*, edited by Wolfgang Serbser, München:oekom Verlag, 2004, p. 308-325

## **Gesellschaftliche Kolonisierung natürlicher Systeme. Arbeiten an einem Theorieversuch**

Marina Fischer-Kowalski<sup>1</sup>

**Zusammenfassung.** Es wird ein Makromodell für eine Beschreibung der Interaktionen sozialer mit natürlicher Systeme skizziert, das Gesellschaft in einem „Überlappungsbereich“ (ein Hybrid) von naturalen und kulturalen Wirkungen positioniert. Es lassen sich metabolische Interaktionen beschreiben, die im Austausch von Materie und Energie bestehen; als deren Voraussetzung dienen kolonisierende Interventionen, mittels denen Gesellschaften naturale Systeme dauerhaft in einen erwünschten Zustand zu halten trachten. Es werden verschiedene intellektuelle Wurzeln dieser Konzepte beschrieben und ihre Brauchbarkeit für empirische Analysen an Beispielen illustriert.

**Schlüsselwörter.** Gesellschaft-Natur-Interaktionen, Soziale Ökologie, sozialökologischer Metabolismus, epistemologischer Dualismus

Ich behellige Sie nun mit einem Theorieversuch. Dieser Theorieversuch ist Produkt mehrjähriger gemeinsamer Arbeit des Wiener Teams Soziale Ökologie<sup>2</sup> des Instituts, an dem ich arbeite.<sup>3</sup>

Meine Darstellung hat vier Teile. Erstens: Worauf zielt dieser Theorieversuch überhaupt ab? Um welches Modell, um welche Konzepte geht es? Zweitens: Welche intellektuellen Wurzeln haben diese Konzepte, womit sind sie verwandt? Drittens werde ich exemplarisch vorführen, mit welcher empirischen Brauchbarkeit man bei diesem Modell rechnen kann. Zuletzt, vier-

---

<sup>1</sup> IFF – Soziale Ökologie, Schottenfeldgasse 29, A-1070 Wien, Österreich; e-mail: marina.fischer-kowalski@univie.ac.at

<sup>2</sup> Als jüngere Zwischenprodukte wären zu nennen: Fischer-Kowalski & Weisz 1998, Fischer-Kowalski & Haberl 1998, Haberl 1999 und Schandl 2000

<sup>3</sup> Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung der Universitäten Wien, Klagenfurt, Graz und Innsbruck, Abteilung Soziale Ökologie