

1. Einleitung

Bereits seit einigen Jahren erfolgt in den Rechts- und Politikwissenschaften eine zunehmend intensivere Diskussion über die „Rechte der Natur“ im Rahmen des Biokratie-Konzeptes (siehe z.B. Caldwell 1985, Winter 2008).

Für die Wirtschaftswissenschaften steht die Hinwendung zu diesem Themenfeld noch in den Anfängen (Seidel/Seifert 2012, Seidel 2014). Insofern ist die Eröffnung eines breiteren Diskurses im Rahmen der vorliegenden Schriftenreihe und der anschließenden Vertiefung auf einer wissenschaftlichen Tagung zu begrüßen. Mehrere Gründe sprechen für diese wirtschaftswissenschaftliche Thematisierung der Biokratie.

Ein naheliegender und zugleich fast schon trivialer Grund besteht darin, dass auch rechts- und politikwissenschaftliche Konzepte und Theorien Gegenstand ökonomischer Betrachtungen sind. Insbesondere in den diversen Spielarten der Institutionenökonomik begegnen uns die verschiedenen Facetten dieser Diskussion. Im weitesten Sinne gehört hierzu auch die philosophisch-ethische Dimension. Bezüglich der Begründung, institutionell-politischen Ausgestaltung sowie konkreten staats- und verfassungsrechtlichen Umsetzung von „Rechten der Natur“ sei insbesondere auf Band 1 dieser Schriftenreihe (Seidel 2015) verwiesen.

Ein weiterer Grund ist in der Thematisierung im Rahmen der „Ökologischen Ökonomie“ sowie der daran anknüpfenden organisatorischen Systemanalyse zu sehen (siehe hierzu

ebenfalls Band 1). Hier erstreckt sich die Betrachtung auf die eigentlichen ökologisch-ökonomischen Systemzusammenhänge und damit stärker auf die Begründung der Schutzbedürfnisse der natürlichen Lebensgrundlagen als eine wichtige Basis der Biokratie.

Bei diesem Kontext geht es um die Diagnose der Selbstgefährdung des sozioökonomischen Systems durch dysfunktional gewordene Subsysteme; hierzu gehören auch politische und ökonomische Institutionen sowie in organisationaler Dimension deren teils übertriebene und dadurch desintegrierende Spezialisierung und Arbeitsteilung. Gefahren und Gefährdungen begegnete die Menschheit immer wieder durch die Neuschaffung und Neujustierung von Institutionen (institutionelle und organisatorische Innovationen). Eine solche institutionelle Innovation stellt das Biokratiekonzept dar.

In systemischer Perspektive zielt Biokratie auf die sowohl ethisch-philosophische (normative) als auch funktional-instrumentelle Begründung, institutionell-politische Ausgestaltung und Durchsetzung einer institutionellen Innovation zur Abmilderung oder gar Abwendung der kollektiven Selbstgefährdung der Menschheit. Der mit diesem Konzept verbundene ambitionierte Anspruch bedarf zu seiner Einlösung zunächst einer vertieften Diskussion der Voraussetzungen und Bedingungen.

Hinsichtlich ihrer Grundintention und systemischen Wirkung zielt Biokratie ebenso auf die ausdrückliche Betonung und Stärkung der ökologischen Nachhaltigkeit. Damit ist sie ein wichtiger Hebel (archimedischer Punkt) zur Korrektur (Umkehrung) der dysfunktionalen Systemverkehrung, indem die natürlichen Lebensgrundlagen wieder ins Zentrum der Betrachtungen rücken (vgl. Seidel 1999, 2014; Göllinger 2012).

Ebenfalls naheliegend in diesem Kontext ist es, auch die evolutorischen Grundlagen der Biokratie zu thematisieren. Die vorliegende Schrift zeigt hierzu einige wichtige Eckpfeiler

dieser Thematik auf. Ausgehend von den ökologisch-ökonomischen Grundlagen erfolgt eine zunehmende Berücksichtigung evolutorischer Sichtweisen, Argumente, Konzepte und letztlich auch Begründungen für eine qualifizierte Biokratie.

Die moderne Zivilisation ist das Ergebnis eines langen Entwicklungsprozesses bei dem sich natürliche und kulturelle Faktoren wechselseitig bedingen. Zu einem Verständnis der ökologisch-ökonomischen Bedingungen und Mechanismen einer kulturellen Entwicklung ist es hilfreich, zunächst die Einbettung der kulturellen Umwelt in natürliche Ökosysteme und die gegenseitigen Wechselwirkungen und Überformungen zu betrachten, aus denen die Gefährdungen natürlicher Ökosysteme und als Folge ebenso auch zivilisatorischer Systeme resultieren. Insbesondere ein Blick auf die Funktionsunterschiede von natürlichen und industriellen Ökosystemen offenbart die unterschiedlichen Organisationsprinzipien und die daraus folgende ökologische Problematik (Kapitel 2).

Anthropogenes Wirtschaften unterliegt einem Doppelcharakter von Wertschöpfung und zugleich auch Wertvernichtung. Dies ist letztlich die Konsequenz aus der Ausdifferenzierung komplexer Organisationsstrukturen, die hinsichtlich der energetisch-materiellen Basisoperationen den naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen, insbesondere dem Entropiegesetz. Zugleich handelt es sich hierbei um selbstorganisierende Systeme, für die die Bedingungen lebender Systeme gelten. Dieser Dualismus von Entropie und Selbstorganisation ist zentral für das Verständnis von echten Wertschöpfungsprozessen (Kapitel 3).

Auf dieser Basis lassen sich naturale und anthropogene Wertschöpfungsprozesse in evolutorischer Perspektive interpretieren. Hierbei offenbart sich insbesondere die intersystemische Konkurrenz von Anthroposphäre und Biosphäre. Als letzte Konsequenz dieser Konkurrenzsituation ist eine Richtungsänderung der biologischen Evolution als größte Ein-

griffstiefe in die Natur zu befürchten. Zugleich offenbart eine evolutorische Diagnose dieser Wirkungszusammenhänge auch mögliche Lösungsansätze, um diesen Gefährdungen adäquat zu begegnen (Kapitel 4).

2. Ökologisch-ökonomische Grundlagen

Georg Winter eröffnet seinen Grundlagentext („Rechte der Natur / Biokratie“, siehe Text am Ende dieses Bandes) mit einer Betrachtung „zur aktuellen Lage und ihrem Anspruch“:

„Durch den Raubbau an begrenzten Ressourcen und die Überlastung der Umwelt mit Schadstoffen entfernt sich die technische Zivilisation des Menschen vom Ökosystem in einem solchen Maß, dass langfristig die Selbstvernichtung des Menschen möglich, ja zunehmend wahrscheinlich wird. Nunmehr ist unsere wichtigste Zukunftsaufgabe die Wiedervereinigung unserer technischen Zivilisation mit unserer natürlichen Umwelt.“ (Winter in diesem Band, S. 113). In den folgenden Abschnitten werden nähere Begründungen für diese Aussage herausgearbeitet.

2.1 Natur- und Kultur-Umwelten des Menschen

Ökosysteme aus denen sich die Natur- und die Kultur-Umwelt des Menschen zusammensetzen, verkörpern unterschiedliche Stadien bzw. Grade der Natürlichkeit und der kulturellen Überformung. Auf den ersten Blick lassen sich vereinfachend drei Umweltkategorien unterscheiden:

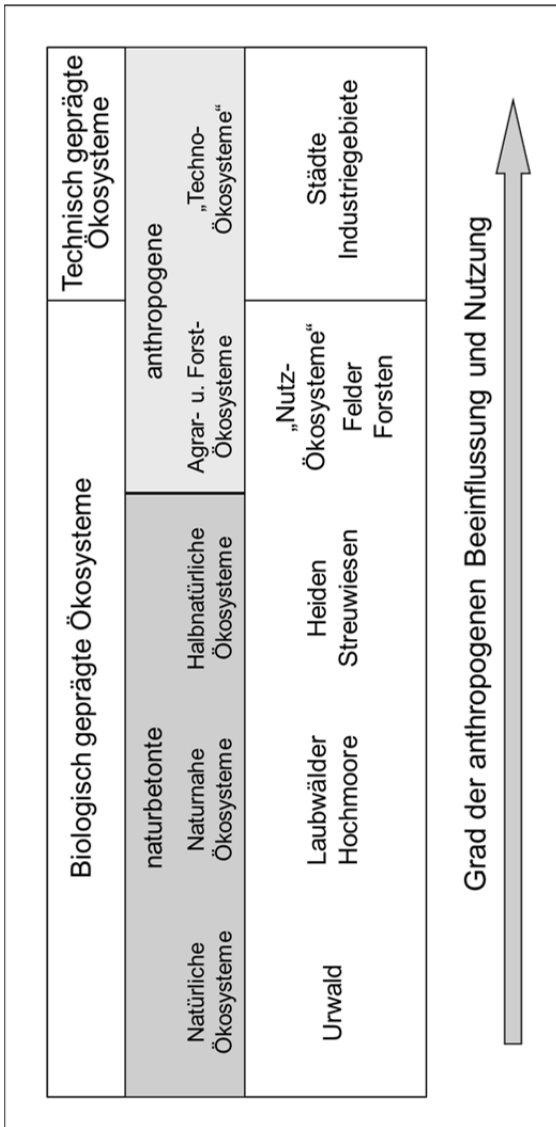
- Städtisch-industrielle Umwelt
- Ländliche, agrarisch-forstlich geprägte Umwelt
- Naturbetonte oder „natürliche“ Umwelt

Diese Umweltbereiche durchdringen sich raum-zeitlich und prägen das Erscheinungsbild der Natur- und Kulturlandschaften.

Ein differenzierter Vorschlag zur Ordnung der Haupt-Ökosystemtypen Mitteleuropas nach zunehmender anthropogener Beeinflussung und Nutzung geht auf Haber (1980, 144) zurück. Dieser unterscheidet natürliche, naturnahe und halbnatürliche Ökosysteme von agrarisch-forstlichen Nutz- sowie Techno-Ökosystemen (Abb. 2.1). Natur-Ökosysteme weisen i.d.R. ein weitgehend übereinstimmendes Funktionsschema auf.

Aus der agrarischen Revolution entwickelten sich Nutz-Ökosysteme, die man je nach Zusammensetzung als Agrar-Ökosysteme oder Forst-Ökosysteme vorfindet. Im weiteren Verlauf der kulturell-technischen Entwicklung entstanden zunehmend differenzierte Techno-Ökosysteme. Diese sind vom Menschen bewusst für kulturell-zivilisatorisch-technische Aktivitäten geschaffene Systeme, die von natürlichen Ökosystemen durchdrungen und umgeben sind. Techno-Ökosysteme „bestehen aus technischen Strukturen und sind durch technische Vorgänge gekennzeichnet; aus der Sicht des Ökosystems handelt es sich aber um ‚Konsumenten-Systeme‘, d.h. aus der Hauptfunktion der Konsumenten ist wiederum – und ebenfalls unter Beschränkung auf einige wenige Konsumenten-Arten, nämlich die Menschen und die mit ihnen zusammenlebenden Tiere – ein eigenes System gebildet worden, in dem die Konsumenten mit Hilfe der erwähnten technischen Strukturen und Prozesse auf engem Raum hoch verdichtet zusammenleben“. (Malinsky/Seidel 1994, 33)

Abb. 2.1: Ökosystemtypen und ihre Ordnung nach zunehmender anthropogener Beeinflussung und Nutzung



Quelle: Eigene (nach Haber 1980).

In den letzten Jahrzehnten haben sich vor allem anthropogene Ökosysteme zu Lasten der naturbetonten Ökosysteme vermehrt ausgebreitet. Insbesondere Techno-Ökosysteme gewinnen gegenüber den biologisch geprägten Ökosystemen zunehmend an Raum. Städte als Zentren der Kultur und Zivilisation bilden den Hauptlebensraum des modernen Menschen. Hervorzuheben ist, dass die urban-industrielle Umwelt, die sich fast ausschließlich aus Techno-Ökosystemen zusammensetzt, die wesentliche Quelle fast aller Emissionen und sonstigen Umweltbelastungen ist. Dieser für den Menschen so wichtige Umweltbereich hat aus ökologischer Perspektive einen entscheidenden Mangel: es fehlt die Fähigkeit zur Selbsterhaltung. Techno-Ökosysteme sind in ihrer Existenz vollständig von den sie umgebenden biologisch geprägten Ökosystemen, insbesondere von den agrarisch-forstlichen Ökosystemen abhängig. Diese sind wiederum abhängig von den Ökosystemen der natürlichen Umwelt und gemeinsam mit dieser fähig zur Selbsterhaltung. Frühere Formen der Subsistenzwirtschaft beruhten auf dieser Tatsache. Die moderne Land- und Forstwirtschaft ist jedoch weitgehend industrialisiert und damit eingebunden in die Techno-Ökosysteme der industriellen Wirtschaft; sie ist ebenfalls weitgehend auf die Zufuhr externer Stoff- und Energieressourcen angewiesen.

Stoffliche Ressourcen unterliegen den naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten der Erhaltung von Materie. Sie erfahren Veränderungen im Rahmen eines Stoffwechsels (Metabolismus). Dies stellt ein Grundprinzip des biologisch-biochemischen und technischen Umgangs mit Stoffen dar (vgl. SRU 1990, 21).

Im biologischen Stoffwechsel werden aus den chemischen Elementen in ständigem Aufbau (Anabolismus), Umbau und Abbau (Katabolismus) bestimmte Stoffkombinationen erzeugt. Durch derart zustande kommende Stoffströme werden die Atmosphäre (Lufthülle), die Hydrosphäre (Ozeane), die Pedo-

sphäre (Böden), die Lithosphäre (Gesteine) und die Biosphäre (Lebewesen) erfasst und verbunden. Dem entsprechend stellen diese Ströme biogeochemische Kreisläufe dar.

Der naturale und anthropogene Metabolismus unterliegt vier biophysikalischen Grundtatbeständen und damit Zwangsläufigkeiten (vgl. Wittenberg 1996):

1. Erdoberfläche als Stoff- und Energiemosaik,
2. Erhaltungssätze,
3. Stoffverbindungsgesetze,
4. Entropiegesetze.

ad 1 – Die Erdoberfläche als Stoff- und Energiemosaik

In der Atmosphäre und auf der Erdoberfläche umgewandelte und abgestrahlte Sonnenenergie treibt nahezu alle Vorgänge im Bereich der Grenzschicht von Lithosphäre und Atmosphäre an. Form, Ausdehnung und Bewegungsdynamik der Erde bestimmen den Zufluss an Strahlungsenergie. In Verbindung mit der stofflichen Zusammensetzung der Atmosphäre und den Eigenschaften der Erdoberfläche ist die für die natürliche Transformation zur Verfügung stehende Energiemenge ortsabhängig. Hinzu treten weitere Bedingungen aufgrund der vorhandenen geologischen und biogeochemischen Kreisläufe. Die Erdoberfläche stellt daher ein Mosaik von unterschiedlichen und ungleichmäßigen Stoff- und Energiedurchsätzen dar. Vielfach besteht eine qualitative und quantitative Diskrepanz zwischen dem natürlichen Stoff- und Energiedurchsatz (Dargebot) und dem anthropogenen Stoff- und Energiedurchsatz (Bedarf). Aus den anthropogenen Aktivitäten zur Verminderung dieser Diskrepanz resultiert ein wesentlicher Teil der ökologischen Problematik.

ad 2 – Die Erhaltungssätze

Energieerhaltungssatz: Für alle natürlichen und technischen Umwandlungen gilt der 1. Hauptsatz der Thermodynamik, der Energieerhaltungssatz: Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden (siehe hierzu Abschnitt 3.1)

Stoffeherhaltungssatz: Bezüglich Stoffströmen gilt, dass die Differenz von Input- und Outputströmen der Stoffveränderung im Bilanzraum entspricht. Daraus folgt für anthropogene Produktionsvorgänge, dass die quantitative Summe aller stofflichen Inputs während eines Produktlebenszyklus der Summe aller erwünschten und unerwünschten Produkte entspricht, die letztlich wieder an die Natur zurückgegeben wird. Somit können Materie und Energie nicht vernichtet, sondern lediglich in ihren chemisch-physikalischen Eigenschaften verändert werden.

ad 3 – Die Stoffverbindungsgesetze

Die beiden Stoffverbindungsgesetze lauten:

- Gesetz der konstanten Proportionen: In einer bestimmten Verbindung vereinigen sich die Elemente in festen Massenverhältnissen.
- Gesetz der multiplen Proportionen: Bilden zwei Elemente mehrere Verbindungen, so stehen die Massen untereinander im Verhältnis kleiner natürlicher Zahlen.

So muss den Proportionen des Bedarfs einer Pflanze ein Stoffdargebot mit entsprechender Stoffzusammensetzung und -mischung gegenüberstehen. Stimmen die Stoffmengen des Dargebots mit denen des Bedarfs nicht überein, dann richtet sich die Größe des erreichbaren Outputs nach der kleinsten im Dargebot enthaltenen Stoffmenge (*Liebigsches Gesetz*).

ad 4 – Die Entropiegesetze

Die Entropiegesetze ergeben sich aus dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Sie bestimmen die Richtung der Energieumwandlung und das tatsächliche Nutzungspotential eines Energieträgers (siehe Abschnitt 3.1).

2.2 Funktionsunterschiede von naturalen und industriellen Ökosystemen

Aus ökologischer Sicht stellt sich die Frage, worin die Ursachen für die mangelnde Nachhaltigkeit der heutigen Wirtschaftsweise liegen und welche Konsequenzen das Nachhaltigkeitsprinzip für den Umgang mit der Natur nach sich zieht.

In Natur-Ökosystemen findet eine Kreislaufführung von Stoffen statt, angetrieben durch Sonnenenergie. Mit Hilfe von Sonnenenergie produzieren Pflanzen Biomasse aus Kohlendioxid, Wasser und Mineralien. Pflanzen können somit als Produzenten bezeichnet werden, der beschriebene Vorgang als Produktion. Die erzeugte Biomasse dient Tieren und Menschen als Nahrung, sie wird also konsumiert (Konsumtion). Abfälle aus absterbenden Pflanzen und Tieren sowie Ausscheidungen der Konsumenten werden durch Destruenten zersetzt. Dies sind Mikroorganismen, die mit Hilfe von Restenergie der zu zersetzenden Produkte oder durch Sonnenenergie gespeist, Abfälle wieder in ihre Ausgangsprodukte zerlegen, welche nun für erneute Produktionsprozesse zur Verfügung stehen. Dieser Vorgang wird als Destruktion oder auch Reduktion bezeichnet. Insofern liegt ein geschlossener Stoffzyklus vor, mit den drei Phasen Produktion, Konsumtion und Reduktion. Entscheidend an diesem Zyklus ist die enge räumliche und zeitliche Kopplung der drei Phasen in der Natur,

sie bilden eine Einheit und somit einen Funktionszusammenhang (vgl. Haber 1993, 17).

Hiervon unterscheidet sich die menschliche Stoffwirtschaft signifikant. Im Verlauf der kulturellen und ökonomischen Entwicklung kam es vor allem durch die zunehmende Arbeitsteilung bei industriell organisierten Prozessen zu einer Zerreißung des Funktionszusammenhangs von Versorgung und Entsorgung. In von Menschen organisierten Wertschöpfungssystemen – den „Techno-Ökosystemen“ – finden diese drei Phasen eines Stoffzyklus in verschiedenen, voneinander getrennten Sphären statt. Produziert wird hauptsächlich in Industriebetrieben und in der Landwirtschaft, während die Konsumtion hauptsächlich in den städtischen Siedlungen stattfindet.

Unmittelbare Folge dieser Entwicklung ist die Aufhebung des bis dahin natürlichen Funktionszusammenhangs von Produktion, Konsumtion und Reduktion (vgl. Haber 1993, 62 f.). Die sowohl räumliche als auch institutionelle Trennung der Ganzheit des Wirtschaftens in Ver- und Entsorgungs-Infrastrukturen muss als eine Hauptursache der ökologischen Problematik angesehen werden. Die getrennte Entwicklung und fragmentierte Optimierung der drei Hauptsphären Produktion, Konsumtion und Reduktion hat sich als kontraproduktiv erwiesen.¹

Die dritte Phase, die Reduktion, findet bisher kaum statt. Lediglich bei der Abwasserklärung mittels Kläranlagen oder bei der Kompostierung organischer Abfälle kann von einer qualifizierten Reduktionsphase gesprochen werden. Hierin liegt ein zusätzlicher Grund für die unzureichende Nachhaltigkeit heutiger Wirtschaftsformen: Stoffströme vom Land in die Stadt werden nicht kreislaufförmig zurückgeführt, sondern nach dem linearen Durchflussprinzip als Abfälle angehäuft. Zwar wird der Reduktion industriell hergestellter Güter

¹ Vgl. allgemein zur anthropogenen Stoffwirtschaft z.B. Hofmeister 1998, 177 ff.

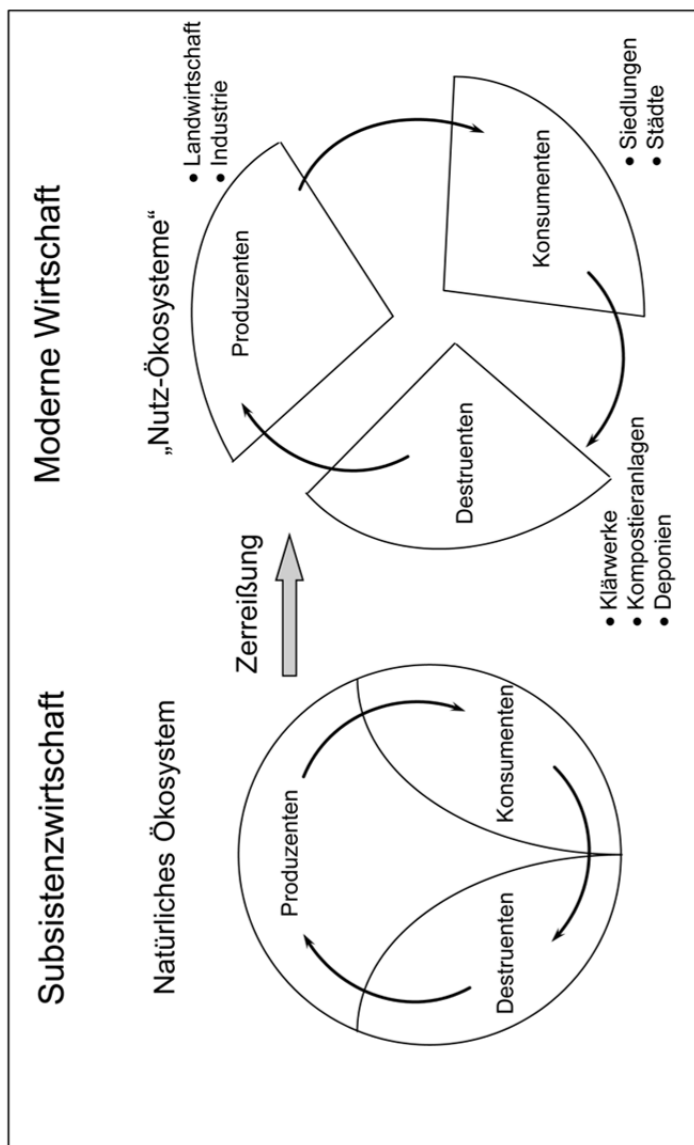
heute vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt, doch ist die Reduktionswirtschaft im Vergleich zur Produktionswirtschaft noch weit unterentwickelt. In Abb. 2.2 ist diese Aufhebung des natürlichen Funktionszusammenhangs dargestellt.

Natürliche Ressourcen sind unterschiedlich über die Erde verteilt, deshalb entwickeln sich auch verschiedene Ökosysteme mit einem sehr großen Artenreichtum. Dieser Artenreichtum gilt als schützens- und erhaltenswert (Erhalt der Biodiversität, vgl. Abschnitt 2.3).

Durch Eingriffe des Menschen wurde an verschiedenen Stellen das Nachhaltigkeitsprinzip in der Natur durchbrochen. Zunächst, in der Jäger- und Sammlerzeit, ohne gravierende Folgen für die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen. In den frühen Formen der Subsistenzwirtschaft war die Einheit von Produktion, Konsumtion und Reduktion durchaus noch gewahrt. Jedoch wurden die menschlichen Eingriffe in den Naturhaushalt im Verlauf der kulturellen Entwicklung der Menschheit immer gravierender. Bereits mit dem Übergang zu Ackerbau und Viehzucht in der neolithischen Revolution wurden elementare Prinzipien der Nachhaltigkeit verletzt. Das Ziel des Ackerbaus, ein hoher Ernteertrag pro Fläche, lässt sich nur durch einen zusätzlichen Stoff- und Energiedurchsatz erreichen, also nur indem Ressourcen aus anderen Standorten zugeführt werden. Die Ertragssteigerung an einem Standort bedingt somit eine ökologische Verarmung eines anderen Standortes.

Mit der Industrialisierung und der zunehmenden Verstärkung wurde diese Tendenz noch dramatisch verschärft. Industriereviere und Städte benötigen weit mehr Ressourcen als ihre Standorte hergeben, sie sind in hohem Maße auf die Zufuhr von Stoffströmen und Energieressourcen von außen angewiesen. Insofern kann eine industrialisierte Stadt nur zusammen mit einem entsprechend großen Umland lebensfähig sein. Industrialisierung und Urbanisierung haben jedoch

Abb. 2.2: Die Aufhebung des natürlichen Funktionszusammenhangs



Quelle: Eigene.

auch die moderne Tausch- und Marktwirtschaft beflügelt, mit einer drastisch zunehmenden Arbeitsteilung zwischen Stadt und Land einerseits und innerhalb der Städte andererseits.

In der heutigen globalisierten Weltwirtschaft sind die nationalen Ökonomien insbesondere durch einen enormen Austausch von Ressourcen und Gütern gekennzeichnet. Stofftransporte finden somit global statt, häufig bedingt dies eine Stoffverarmung in einer Region und eine Stoffanreicherung in einer anderen Region der Welt. So werden etwa in Deutschland Rohstoffe aus aller Welt für die Industrieproduktion benötigt. Ein Teil dieser Rohstoffe verbleibt als Produktions- und Konsumabfall hier im Land, ein anderer Teil wird in Form von Gütern wiederum in alle Welt transportiert und fällt dann nach der Nutzungsphase i.d.R. ebenfalls als Konsumabfall an.

Generell sind hierbei zwei wichtige Prozessdynamiken zu verzeichnen: die *Stoffanreicherung* und die *Stoffumwandlung* (vgl. SRU 1990, 24 ff.):

1. Die *Stoffanreicherung* ist eine Folge der sich im Laufe der kulturellen Evolution ausprägenden Fähigkeit des Menschen, Stoffe über größere Entfernungen wie auch in wachsenden Mengen zu transportieren. Typische Merkmale des anthropogenen Umgangs mit Stoffen sind somit lokale Anreicherungen von Stoffgemischen. Eine besondere Dynamik ist im zunehmenden Stoffumsatz aufgrund der Steigerung aller stofflichen Transport- und Umwandlungsprozesse seit dem Beginn des Industriezeitalters als Folge des Wirtschaftswachstums zu sehen. Dadurch erfolgt zwangsläufig eine Steigerung von Umfang und Dynamik der Stoffströme; dies ist grundsätzlich bereits als Umweltbelastung zu interpretieren.
2. *Stoffumwandlung* beruht auf der Tatsache, dass durch menschliche Aktivitäten der Produktion sowie des Konsums die angesammelten Stoffmengen stoffliche Um-

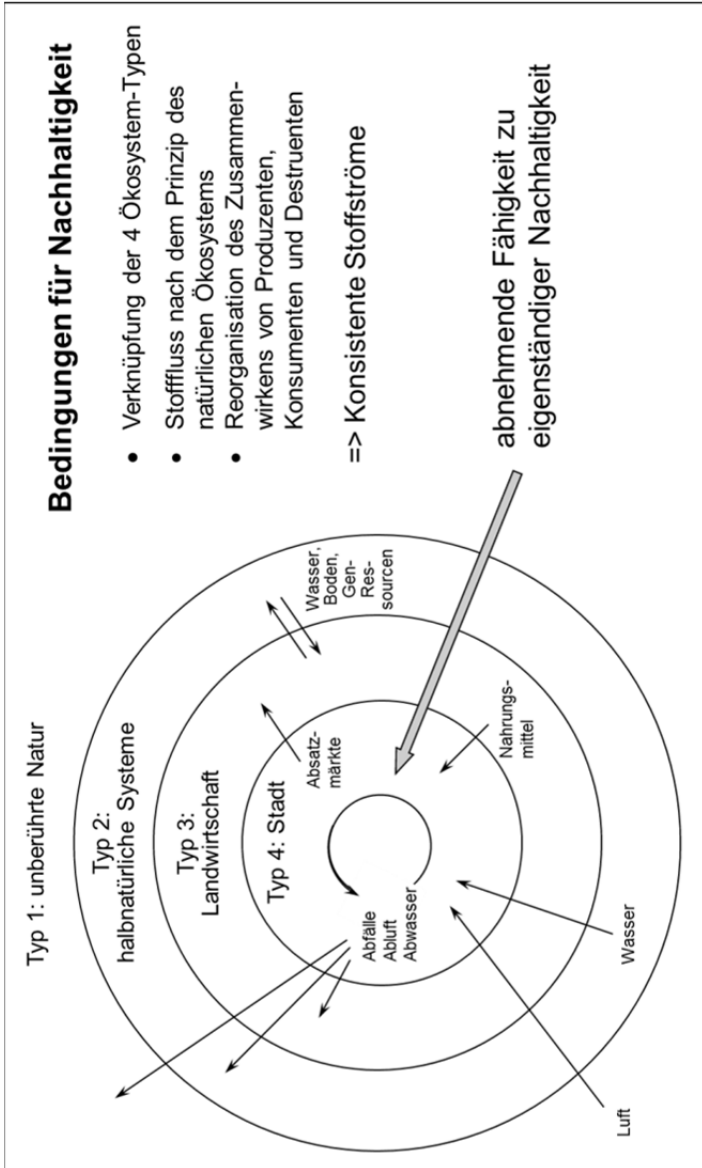
wandlungen erfahren. Im Produktionsprozess werden heterogene Stoffströme zusammengeführt; die daraus resultierenden Outputs stellen zum einen die erwünschten Produkte (Wirtschaftsgüter) dar, welche unter Energie- und Arbeitsaufwand hergestellt und über den Markt in die Konsumsektoren verteilt werden (Verbrauchs- und Gebrauchsobjekte, Bauwerke). Zum anderen fallen bei Produktionsprozessen i.d.R. unerwünschte Neben- und Folgeprodukte (Rückstände, Emissionen) bzw. Kuppelprodukte an, die einer Rezyklierung oder Entsorgung zugeführt werden müssen.

Nach der vorangehenden Analyse der ökologischen Ursachen für die mangelnde Nachhaltigkeit unserer heutigen Wirtschaftsweise, können nun entsprechende ökologische Voraussetzungen für eine nachhaltigkeitsfähige Wirtschaft formuliert werden: Der Stoff- und Energiedurchsatz durch die menschliche Wirtschaft muss insgesamt reduziert und wieder vermehrt aus regionalen Quellen gedeckt werden. Außerdem sind die Materialströme nach dem Kreislaufprinzip zu organisieren, dies bedingt eine stärkere Verzahnung von Produktion, Konsumtion und Reduktion. Beide Anliegen können durch eine Regionalisierung der Wirtschaftstätigkeit gefördert werden.

Weiterhin geht es darum, für bestimmte Ökosysteme Indikatoren zu definieren, die den Gefährdungsgrad anzeigen und Regeln für den menschlichen Eingriff in Ökosysteme aufzustellen. Die Ökosystemforschung kann die Möglichkeiten und Grenzen für menschliche Eingriffe in den Naturhaushalt aufzeigen.

Sollen die lebenserhaltenden Funktionen der natürlichen Ökosysteme nicht gefährdet werden, so gilt es, deren Produktivität, Stabilität und Resilienz ebenso zu erhalten wie ihre Selbstregulationsfähigkeit. Ebenfalls sollten globale Stoffkreisläufe nicht aus dem Gleichgewicht gebracht werden. Diese eher

Abb. 2.3: Austauschbeziehung zwischen Ökosystemtypen



Quelle: Eigene.

allgemeinen Forderungen bedürfen einer genaueren Spezifizierung für den konkreten Einzelfall. Abb. 2.3 illustriert die Austauschbeziehungen zwischen verschiedenen Ökosystemtypen sowie die wichtigsten Bedingungen für deren Nachhaltigkeit.

2.3 Aspekte der Biodiversität

Begriff und Konzept der Biodiversität sind für die Biokratie-Diskussion eine wichtige Basis. Jedoch ist bereits diese Grundlage von vielfältigen konzeptionellen und normativen Schwierigkeiten durchdrungen. So gibt es bereits in der einschlägigen naturwissenschaftlichen und umweltpolitischen Fachdiskussion keine Einigkeit über den genauen Charakter der Biodiversität sowie über Notwendigkeit und Ausmaß evtl. Schutzmaßnahmen. Die Diskussion wird vielfach durch eine Vermischung deskriptiver und präskriptiver Argumente vernebelt.

Die Forderung nach einem Erhalt der jeweils aktuell vorhandenen Biodiversität lässt sich bereits aus biologisch-ökologischer Perspektive prinzipiell kaum erfüllen. Aufgrund ihrer Einbindung in ein ökologisches Beziehungsgeflecht verändern sich lebende Organismen permanent in ihrer Ontogenese, Arten unterliegen phylogenetischen Veränderungen und die räumliche Verteilung der Organismen in der Biosphäre variiert ebenfalls permanent (vgl. Kirchhoff 2012, 44).

Insofern bedarf die Forderung nach Erhaltung der Biodiversität einer Eingrenzung und Konkretisierung; es ist immer eine bestimmte Biodiversität gemeint, die sich hinsichtlich bestimmter Merkmale konkretisieren lässt. „Sobald man fordert, Biodiversität zu erhalten, müssen – explizit oder implizit – Kriterien dafür im Spiel sein, welche Unterschiede zwischen Lebewesen relevant und welche irrelevant sein sollen

und welche geschützt werden sollen auf Kosten anderer möglicher Unterschiede.“ (Kirchhoff 2012, 44).

Mit einer solchen Aufgabe sieht sich dann auch die Biokratie konfrontiert: die Entwicklung von Kriterien zur qualifizierten Ableitung von „Rechten der Natur“. Bezüglich der ökologischen Zusammenhänge besteht immerhin hinsichtlich einiger wichtiger Aspekte der Biodiversität wissenschaftlicher Konsens (siehe Hooper et al. 2005; Townsend/Begon/Harper 2009, 544 ff.).

1. Funktionale Eigenschaften von Arten haben einen starken Einfluss auf die Eigenschaften eines Ökosystems. Die Bedeutung einer Art für das Ökosystem lässt sich jedoch kaum aus der relativen Häufigkeit dieser Art ableiten. So können auch relativ seltene Arten die Beschaffenheit und Stabilität eines Ökosystems stark beeinflussen.
2. Veränderungen in der Artenzusammensetzung, etwa durch Artensterben, wirken sich unterschiedlich auf die Funktionalität und Resilienz von Ökosystemen aus. Je nach Typ, Struktur, Funktion und Dynamik von Ökosystemen reagieren diese in unterschiedlicher Intensität auf solche Veränderungen. Hinsichtlich der Intensität ist ebenso nach den diversen Eigenschaften von Ökosystemen zu differenzieren.
3. Dominanten Arten kommt innerhalb der Lebensgemeinschaften jeweils eine entscheidende Rolle zu; sie werden dadurch zu „Schlüsselarten“. Ihr Verlust kann zu drastischen Veränderungen im Hinblick auf Struktur und Funktion einer Lebensgemeinschaft führen.
4. Dagegen haben redundante Arten, zumindest in der Einzelbetrachtung, jeweils eine geringere Bedeutung, da mehrere Arten hinsichtlich bestimmter Eigenschaften weitgehend funktionsäquivalent sein können und damit ähnliche Funktionen innerhalb eines Ökosystems übernehmen.

5. Die Anzahl der für die Funktionalität von Ökosystemen notwendigen Arten steigt mit zunehmender räumlicher und zeitlicher Variabilität. Diese Arten-Diversität hat auch aufgrund der jeweils unterschiedlichen artspezifischen Reaktion auf Störfaktoren einen positiven Einfluss auf die Funktionalität und Resilienz von Ökosystemen.