

## 1 Einleitung: Die Uneindeutigkeit des Ökosystembegriffs

1935 führt Arthur George Tansley in der Ökologie einen neuen Begriff ein: den des *Ökosystems*. Parallel dazu versucht man in anderen Bereichen der Biologie – besonders in der Physiologie – zwischen den mechanistischen und vitalistischen Positionen, deren Gegensatz die Grundlagendiskussion beherrscht, im Rahmen einer systemtheoretischen Organismusauffassung (Bertalanffy) zu vermitteln.<sup>9</sup> Aus letzterer entwickelte sich die *Allgemeine Systemtheorie*<sup>10</sup>. Ihr Anliegen ist es vor allem, formale Modelle und ein abstraktes interdisziplinäres Begriffssystem zu schaffen.<sup>11</sup> Der Ökosystembegriff und die Entwicklung der Allgemeinen Systemtheorie sind Voraussetzung dafür, dass sich in den 40er und 50er Jahren in der Ökologie der *Ökosystemansatz*<sup>12</sup> und, darauf aufbauend, die *Ökosystemforschung* entwickelt.<sup>13</sup> Nach verbreiteter Auffassung sind Gegenstand dieses Ansatzes Einheiten, die aus ‚Gesellschaften‘ von Organismen verschiedener Arten und der abiotischen Umwelt dieser Gesellschaften bestehen. Zwischen den biotischen und abiotischen Komponenten dieses Ökosystems bestehen Wechselwirkungen.<sup>14</sup>

9 Zum Beispiel Bertalanffy 1932, 1949a, 1949b; siehe dazu Schwarz 1996, Voigt 2001, 2009b

10 Zum Beispiel Bertalanffy 1957, 1968; zur Allgemeinen Systemtheorie und ihrer Entwicklung siehe z. B. Lilienfeld 1978, Krieger 1996, Müller 1996, Hammond 2003.

11 Bertalanffy beschreibt den Gegenstand der Systemtheorie folgendermaßen: „Its subject matter is formulation of principles that are valid for ‚systems‘ in general, whatever the nature of their component elements and the relation or ‚forces‘ between them“ (1968: 36).

12 Ich schreibe *Ökosystemansatz*, wenn ich eine ‚unbestimmte Menge‘ von Ökosystemtheorien meine. Der Begriff *Ökosystemtheorie(n)* bezieht sich auf eine bestimmte Theorie (z. B. Odums Ökosystemtheorie) oder eine bestimmte Gruppe von Theorien (z. B. Ökosystemtheorien, die die Selbstorganisation der Ökosysteme voraussetzen).

13 Siehe z. B. Golley 1984, Pomeroy & Alberts 1988, Burns 1990, Hagen 1992, Golley 1993, Schwarz 1996, Jax 2002, Hammond 2003, Becker & Breckling 2009, Voigt 2009b.

14 Siehe z. B. die klassische Formulierung von Tansley: „[The] fundamental conception is [...] the whole system (in the sense of physics), including not only the organism-complex, but also the whole complex of physical factors forming what we call the environment of the biome“ (Tansley 1935: 299).

Der Ökosystemansatz wurde und wird von vielen als zentrale Perspektive in der neueren Ökologie betrachtet.<sup>15</sup> Er wurde durch verschiedene Großforschungsprogramme zu einem der führenden Paradigmen der Ökologie: durch die von der *United States Atomic Energy Commission (AEC)* finanzierten Untersuchungen zur Distribution von Radioaktivität, durch das *International Biological Program (IBP)*, das ab den 1960er Jahren in den USA, später auch in Europa durchgeführt wurde oder durch das *Hubbard Brook Project*. In den 1960/70ern war Aufgabenbereich der Ökosystemforschung, Umweltprobleme wie Pestizidauswirkungen, Eutrophierungen von Seen etc. zu analysieren, ihre Konsequenzen abzuschätzen und zu bekämpfen – z. B. im Rahmen des *Man and Biosphere Program* der UNESCO. In den Ökosystemansatz wurden und werden große, aber durchaus auch widersprüchliche Hoffnungen gesetzt. Er galt z. B. als Lösung der Holismus-Reduktionismus-Kontroverse<sup>16, 17</sup> Auch im Bereich der Geographie, des Naturschutzes, der ‚politischen Ökologie‘<sup>18</sup> und der Umweltplanung wurde ‚Ökosystem‘ zum zentralen Begriff der 1980er Jahre, wenn er auch z. T. weniger als wissenschaftlicher Begriff denn als Ganzheitssymbol verwendet wurde. Vom Ökosystemansatz wurde vor allem ein vertieftes Verständnis der Auswirkungen menschlichen Handelns auf ‚die Natur‘ erwartet. Einerseits wurden – letztlich technokratische – Lösungen der Umweltkrise und andererseits eine neue, ganzheitliche Mensch-Natur-Beziehung erhofft.

Bis heute gilt der Ökosystemansatz als dominantes Paradigma der Ökologie, wenn an ihm auch von verschiedener Seite immer wieder Kritik geäußert wurde.<sup>19</sup> Im Bereich des Umweltschutzes wird heute zunehmend von *ecosystem management* und *ecosystem services* (Ökosystemdienstleistungen) gesprochen.<sup>20</sup>

15 Siehe z. B. Cherrett 1989, Barbour 1996.

16 Die Begriffe Reduktionismus und Holismus werden sehr uneinheitlich verwendet und auf sehr unterschiedliche Theorien und Methoden bezogen. In der Ökologie wird meist von Individualismus und Organizismus gesprochen. Siehe S. 24. ff.

17 Siehe z. B. E. P. Odum 1971, Burns 1990, Hagen 1992, Golley 1993. Allerdings gibt es nicht wenige Ökologen, die den Ökosystembegriff ablehnen (siehe z. B. Begon et al. 1986: 679; vgl. allerdings die neueren Auflagen), ihn nicht benutzen (z. B. MacArthur & Wilson 1967) und solche, die ihn in ganz anderer Bedeutung gebrauchen als hier diskutiert (z. B. Stöcker 1979).

18 ‚Ökologie‘ beziehe ich, wenn nicht spezifiziert, auf die Wissenschaft Ökologie als Subdisziplin der Biologie. Nicht gemeint ist also eine normative, handlungsorientierte ‚Ökologie als Weltanschauung‘, eine ‚Ökologie als Leitwissenschaft‘ oder eine ‚politische Ökologie‘. Zu den unterschiedlichen Definitionen, was Ökologie als Wissenschaft und Weltanschauung bedeuten kann; siehe z. B. Trepl 1983, 2005: 13–23.

19 Vgl. z. B. Likens 1992, O'Neill 2001.

20 Siehe die verschiedenen Instrumente der Umweltplanung, z. B. den Bericht der US-amerikanischen *Interagency Ecosystem Management Task Force*, betitelt mit *Healthy ecosystems and sustainable economies – The Federal Interagency Ecosystems Management Initiative* (1995) (Haber 2004: 37 f.). Auch im Bereich der Theorie und Praxis der nachhaltigen Entwicklung und der Politik hat der Ökosystembegriff eine dominante Position, siehe z. B. das *Millennium Ecosystem Assessment* (Reid et al. 2005).

Obwohl im Allgemeinen meist von *der* Ökosystemtheorie gesprochen wird, gibt es diese nicht als *eine* eigenständige, abgrenzbare Theorie, sondern der Begriff wird auf recht unterschiedliche Theorien angewendet. Innerhalb des Ökosystemansatzes gab es im Laufe der Geschichte eine Vielzahl von unterschiedlichen Vorstellungen darüber, was ein Ökosystem ist und mit Hilfe welcher Methode es zu erfassen sei. So wurden Ökosysteme etwa unter dem Aspekt von Material- und Energieflüssen (z. B. Lindeman 1942, Hutchinson 1948, Bondavalli et al. 2000), als kybernetische, d. h. durch Rückkopplungsschleifen organisierte Systeme (z. B. Margalef 1968, Patten & Odum 1981), unter dem Aspekt des Informationsflusses (z. B. Margalef 1958, 1968, Ulanowicz 1997, Nielsen 2000), mit Hilfe der Thermodynamik (z. B. Jørgensen 2000a, Kay 2000) oder durch Hierarchietheorien (Allen & Starr 1982, O'Neill et al. 1986) erfasst.<sup>21</sup>

Mich interessiert vor allem der Gesichtspunkt, dass Ökosystemtheorien sich in ihren Aussagen dazu unterscheiden, was – ganz allgemein gesagt – ein Ökosystem ist und wie es organisiert ist. Wie werden das Verhältnis der Teile (Komponenten) untereinander und ihr Verhältnis zum Ganzen (Ökosystem) gedacht? Wie entwickeln sich diese Verhältnisse in der Sukzession? Wie entsteht bzw. wer oder was erzeugt das Ökosystem? Dafür, dass es diesbezüglich sehr unterschiedliche Auffassungen gibt, spricht, dass Ökosystemtheorien in der Diskussion einerseits als holistisch (manchmal auch organizistisch), andererseits als reduktionistisch bezeichnet oder kritisiert werden. Unterschiedliche Auffassungen gibt es auch in Hinblick auf die Frage, wie der Ökosystemansatz sich zu anderen Theorien synökologischer Einheiten verhält. Vor allem wird diskutiert, ob er die Überwindung des organizistischen Ansatzes oder dessen Neuerfindung sei.<sup>22</sup>

Aus der unhinterfragten Gleichsetzung verschiedener Auffassungen davon, was ein Ökosystem sei, ergeben sich sowohl theoretische und empirische Schwierigkeiten in der Ökologie als auch ganz praktische Probleme im Naturschutz (Jax 1994, 1996: 220 ff.). Auch wenn diese Schwierigkeiten durchaus nicht unbekannt sind, besteht die Gefahr, dass Wissenschaftler und Naturschützer glauben, vom

21 Siehe auch die Beiträge in Pomeroy & Alberts 1988, Higgashi & Burns 1991, Vogt et al. 1997, Pace & Groffman 1998, Jørgensen & Müller 2000. Einen Überblick über neuere Entwicklungen der Ökosystemtheorie findet sich bei Frontier & Leprêtre 1998; vgl. auch Breckling & Müller 1997, Becker & Breckling 2009.

22 Die Position, dass der Ökosystemansatz eine Überwindung der herkömmlichen Ökologietheorien (bzw. ihres Gegensatzes) sei, findet sich z. B. bei Worster: „[The ecosystem concept] owed nothing to any of its forebears in the history of the science [...]. It was born of entirely different parentage: that is, modern thermodynamic physics, not biology“ (1994: 303). Tobey wertet Tansleys Ökosystembegriff als “breakup of the Clementsian microparadigm“ (1981: 8). Die Auffassung, dass zumindest etliche der wesentlichen Züge der organizistischen Position in Ökosystemtheorien (z. B. bei Margaleff, Odum, Patten) wiederzufinden sind, findet sich bei McIntosh 1980, Trepl 1987: 188; 1988, Taylor 1988, Jax 2002: 96. Zur Uneindeutigkeit des Ökosystemansatzes siehe auch O'Neill et al. 1986, Trepl 1987: 180 ff.; 1988, Barbour 1996: 238 f., Jax 1994, 1996 : 213–222.

gleichen Gegenstand zu sprechen, wenn sie tatsächlich ganz Unterschiedliches meinen: ein hochintegriertes funktionales System aus ‚abstrakten‘ Funktionseinheiten, einen alltagsweltlich abgegrenzten Landschaftsraum, in dem eine bestimmte Artenvielfalt vorkommt, eine ‚Ökosystemmaschine‘, die Dienste für die Gesellschaft leistet, einen sich selbstorganisierenden Superorganismus oder ein sich aus den Interaktionen der Einzelorganismen ergebendes Interaktionsnetz.

### *Ziele der Arbeit*

Vorrangiges Ziel dieser Arbeit ist es, einen Vorschlag zur Typisierung der verschiedenen Ökosystemtheorien zu erarbeiten.

Als Grundlage der Abgrenzung und Ordnung von Ökosystemtheorien formuliere ich *drei ideale Typen* von Theorien synökologischer Einheiten. Der Begriff ‚ideal‘ soll ausdrücken, dass diese Typen gedankliche Konstruktionen sind; ihnen können die realen Theorien der Ökologie mehr oder weniger entsprechen.<sup>23</sup> Diese Typologie soll als *Instrument der Diskussion und zur Ordnung* der Vielzahl von Ökosystemtheorien (und darüber hinaus anderer Varianten synökologischer Theorien) dienen. Eine Ökosystemtheorie kann einem Typ mehr oder weniger stark entsprechen; in ihr können Komponenten verschiedener Typen zusammen auftreten und miteinander verbunden sein. Die Methode der Typisierung ist auch geeignet, solche Verbindungen oder auch verschiedene Interpretationsmöglichkeiten eines Ökosystembegriffs deutlich zu machen und zu erklären. Auf dieser Basis kann untersucht werden, warum diese Verbindungen möglich und was ihre Auswirkungen sind sowie warum andere Verbindungen nicht möglich sind. Es können also *Ursachen* für die Uneindeutigkeit gefunden werden. In dieser Hinsicht versteht sich meine Arbeit als Beitrag zur Wissenschaftstheorie der Ökologie.

Der Erarbeitung der Typen liegt die Prämisse zugrunde, dass sowohl die konkurrierenden Varianten synökologischer Theorien als auch die Uneindeutigkeit des Ökosystembegriffs auf hintergründig ideologisch determinierte Kämpfe über das Wesen der (ökologischen) Natur zurückgehen, die immer wieder unter Bezug auf Naturbeobachtungen ausgefochten werden. Eine Einigung auf der Ebene von empirischen Begründungen ist aber unmöglich, weil den Varianten ökologischer Theorien Varianten von – unbewusst wirksamen– gegnerischen Weltanschauungen zugrunde liegen (siehe ausführlich Kapitel 2.2). Ziel dieser Arbeit ist es daher auch, zu zeigen, dass die konkurrierenden Theorien und die Uneindeutigkeit des Ökosystembegriffs *Implikationen von divergierenden Weltanschauungen* sind. Dazu werden Analogien zwischen politischen Philosophien der Moderne<sup>24</sup> und

23 In Kapitel 2.1.3 wird dargestellt, dass diese Typen auf andere Weise gewonnen werden, als Weber es für die Idealtypen vorsieht. Ich spreche daher von ‚idealen Typen‘.

24 Unter ‚modern‘ und ‚Moderne‘ wird hier, abweichend von anderen, etwa in der Kunstgeschichte vorherrschenden Auffassungen, diejenige historische Epoche verstanden, in der sich der Mensch als selbstbestimmtes, rationales Subjekt bewusst reflektiert. Dabei wird er sich sowohl seiner Freiheit als auch seiner Gebundenheit bewusst, sodass die Moderne durch ei-

ökologischen Theorien der Vergesellschaftung aufgezeigt und für die Typenbildung genutzt. In dieser Hinsicht ist meine Arbeit interdisziplinär: Ich verbinde gedanklich zwei disparate Gegenstandsbereiche: Analogien zwischen politischen Philosophien und ökologischen Theorien benutze ich als heuristische Mittel, um an scheinbar wohlbekanntem ökologischen Klassikern neue Aspekte herauszuarbeiten. Damit zeige ich auch, dass Vergesellschaftung in der Natur analog zu den Gesellschaftsidealen in politischen Philosophien gedacht wird.

#### *Der historische Ausgangspunkt der Ökosystemtheorie*

Anhand der drei idealen Typen werde ich beispielhaft zwei Ökosystemtheorien (von G. E. Hutchinson und von E. P. Odum) und zwei weitere synökologische Theorien diskutieren und auf diese Typen beziehen. Warum diskutiere ich auch synökologische Theorien, die keine Ökosystemtheorien sind? In der Synökologie gelten H. A. Gleasons Theorie (z. B. 1917, 1926, 1927, 1931, 1939) für den reduktionistisch-individualistischen und F. E. Clements' Theorie (z. B. 1905, 1916, 1929, 1933, 1935a, 1935b, 1936, 1939) für den holistisch-organizistischen<sup>25</sup> Ansatz als klassisch. Diese beiden Theorien synökologischer Einheiten werden vor allem deshalb diskutiert, weil der Ökosystemansatz historisch als *Reaktion* auf die Kontroverse dieser beiden Positionen entstanden ist: Clements zufolge bildet eine *community* eine räumlich abgegrenzte Ganzheit, die durch Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Organismen gekennzeichnet ist und den Charakter eines Organismus (Superorganismus) hat. Im Laufe der Sukzession entwickelt sie sich zielgerichtet vom Jugendstadium zu einem Reifezustand hin, in dem sie sich auf Dauer erhält. Gleason begreift die vegetationsökologischen Einheiten als *associations* – als nur durch die Ansprüche der einzelnen Arten sowie den Zufall der Einwanderung entstehende Kombinationen von Arten, die zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort vorkommen.

nen *konstitutiven Gegensatz* gekennzeichnet ist. Auf der Ebene der Gesellschaft zeigt dieser sich in der Kontroverse zwischen progressiven und konservativen Theorien. *Historisch* ist die Moderne Ergebnis eines Prozesses, der, durch Renaissance und Reformation vorbereitet, in Aufklärung und Französische Revolution zum Durchbruch kommt. Der Begriff der Moderne wird hier also nicht zur Kennzeichnung der fortschrittlichen Positionen (Liberalismus, Demokratie, Sozialismus etc.) in Abgrenzung zum Konservatismus benutzt, sondern als Oberbegriff für diese widersprüchlichen, aber „historisch gleichursprünglichen“ (Greiffenhagen 1986) Positionen.

- 25 Wenn ich von organizistisch bzw. Organizismus spreche, ist damit etwas anderes gemeint als mit der in der Biologie üblichen Rede von einem ‚organismischen Ansatz‘ oder einer ‚organismischen Biologie‘: ‚Organizistisch‘ bezieht sich auf die Auffassung, eine *Lebensgemeinschaft* sei von gleichem Charakter wie ein Einzelorganismus. Im Falle des ‚organismischen Ansatzes‘ wird aber in der Regel die Wichtigkeit der Ebene des *Einzelorganismus* betont, insbesondere gegen die Tendenzen einer Beschränkung auf die molekulare Ebene, aber auch gegen die Vernachlässigung des Einzelorganismus zugunsten übergeordneter Ebenen (z. B. Ökosystemen).

Den Ökosystemansatz kann man als ‚dritten Weg‘ zwischen holistischem Organizismus und reduktionistischem Individualismus betrachten, insofern er versucht, mit reduktionistischen Methoden Ökosysteme zu erfassen. *Reduktionistisch* sind seine Methoden in dem Sinne, dass sie sehr weitgehende Abstraktionen vornehmen; sie reduzieren die Vielfalt von Eigenschaften auf wenige, die eine kausalmechanische Analyse erlauben. Es wird davon abstrahiert, dass die Komponenten des Systems oder zumindest ein Teil von ihnen lebende Organismen verschiedener Arten sind. Die Systemkomponenten werden nur unter dem Gesichtspunkt betrachtet, welche Funktion sie bei der Speicherung und dem Transfer von Stoffen, Energie oder Information im System erfüllen. Aus anderer Perspektive lässt sich der Ökosystemansatz als *holistisch* charakterisieren, da er nicht einzelne Individuen betrachtet, sondern Ökosysteme ‚als Ganze‘. Für dieses Ganze werden die Individuen als funktional angesehen.

Die Kontroverse zwischen Organizismus und Individualismus ist also nicht nur historischer, sondern auch systematischer Hintergrund des Ökosystembegriffs. Durch die Diskussion auf Basis der Typisierung dieser Positionen bzw. ihrer beiden klassischen Theorien lässt sich beantworten, inwieweit man von dem Ökosystemansatz im Allgemeinen und von den jeweiligen Ökosystemtheorien im Einzelnen als drittem Weg sprechen kann. Auch lassen sich die Uneindeutigkeiten des Ökosystembegriffs zu Theorietypen von Organizismus und Individualismus in Beziehung setzen und so teilweise erklären.

Ein weiterer Grund für die Darstellung und Diskussion der Theorien von Gleason und Clements ist, dass die Kontroverse in der Ökologie, die vor allem durch diese Autoren repräsentiert wird, viel diskutiert wurde und immer noch wird. Es ist also durchaus reizvoll, diese Theorien anhand meiner Typen zu diskutieren bzw. meine Typen an ihnen auszuprobieren.

#### *Wie bilde ich meine Typologie?*

Ich leite die drei idealen Typen von Theorien synökologischer Einheiten weder von ökologischen Theorien noch von existierenden wissenschaftstheoretischen Überlegungen zu Holismus und Reduktionismus in der Ökologie, sondern von *politischen Philosophien* ab.<sup>26</sup> Damit beziehe ich mich auf einen Bereich des Denkens, dessen Gegenstände ebenfalls überindividuelle Einheiten sind und in dem

26 In Anlehnung an Berg-Schlosser & Quenter 1999: 27 ff. benutze ich im Folgenden den Begriff der *politischen Philosophie* in Abgrenzung zu dem der politischen *Theorie*. ‚Politische Theorie‘ bezieht sich auf empirisch-sozialwissenschaftliche Theorien. Diese stellen Behauptungen über den Ist-Zustand auf, ermöglichen Prognosen und können ‚richtig‘ oder ‚falsch‘ sein. „In solchen Theorien werden Realitätsbeschreibungen auf die in ihnen erkennbaren Handlungs- und Strukturlogiken, Wirkungsfaktoren, abhängigen / unabhängigen Variablen konzentriert. Theorien werden dadurch zu Instrumenten der Wirklichkeitsbeobachtung“ (ebd.: 27). Politische Philosophien treffen dagegen normative Aussagen zur politischen Organisation und der Legitimität von Herrschaft. Ihr Anspruch ist es, den Soll-Zustand festzusetzen. Dazu beziehen sich politische Philosophien in ihren Begründungen allerdings auch auf Aussagen über den Ist-Zustand der Gesellschaft oder über die ‚natürliche Seinsweise‘ des Menschen (ebd.: 28).

die Struktur und die Probleme dieser Zusammenfassung bzw. Verbindung von Individuen zu einem Ganzen bereits explizit thematisiert sind. Politische Philosophien enthalten gegen die politischen Gegner argumentativ abgesicherte Annahmen über das (reale oder ideale) Verhältnis der Individuen zueinander und der Individuen zum gesellschaftlichen Ganzen. Sie thematisieren die Entstehung und Entwicklung von Gesellschaft. Sie erklären, welchen Zweck das gesellschaftliche Ganze hat und ob das Individuum in seinem individuellen und/oder gesellschaftlichen Agieren Zweckbestimmungen unterliegt. Annahmen über ‚Individualität‘ und ‚handlungsleitende Zwecke‘ sind für politische Philosophien bestimmend. Dementsprechende Annahmen haben in biologischen Theorien den Status von nur *heuristischen* Annahmen – wenn sie nicht als Aussagen über das ‚Wesen‘ des Gegenstandes formuliert werden und damit dem naturwissenschaftlichen Anspruch widersprechen. Zugleich sind es aber *unhintergehbare* Grundannahmen der Ökologie, dass Organismen Individuen und als solche je einzigartig sind, dass sie in ihrem Agieren danach streben, sich zu erhalten und zu reproduzieren und dass sie sich für das Erreichen dieses Ziels ‚zweckmäßig‘ verhalten.<sup>27</sup> Diese Grundannahmen können in ökologischen Theorien nicht explizit thematisiert werden. Der Nutzen, politische Philosophien als Grundlage für die Bildung ökologischer Theorietypen zu nehmen, besteht also in den Differenzierungen und Präzisierungen bestimmter Gesichtspunkte, ohne die die Struktur der ökologischen Theorie nicht verstanden werden kann, weil in diesen der intentionale Aspekt gesellschaftlichen Handelns und der Aspekt der Individualität fehlt.<sup>28</sup>

Basis für die Typenbildung sind die politischen Philosophien des *Liberalismus*, des *Konservatismus* und der *Demokratie*. Mit dem Begriff Demokratie beziehe ich mich auf die politische Philosophie, wie sie in der (vornehmlich französischen) Aufklärung entwickelt wurde. Ich beziehe mich nicht auf die konkreten Phänomene oder Ideologien, die umgangssprachlich oder im politischen Sprachgebrauch mit den Begriffen Liberalismus, Konservatismus und Demokratie bezeichnet werden, sondern jeweils auf einen theoretischen, von mir durch die Auswertung von Literatur unter einem bestimmten Interesse entwickelten Idealtyp (siehe ausführlich Kapitel 2.1.1). Aus den idealtypischen Konstruktionen dieser politischen Philosophien extrahiere ich drei Denkfiguren, die sich auf überindividuelle Einheiten im Allgemeinen beziehen:

- aus dem Liberalismus die Denkfigur der *Gesellschaft unabhängiger Einzelner*,
- aus dem Konservatismus die der *organismischen Gemeinschaft*,
- aus der Philosophie der Demokratie die der *maschinenhaften Gemeinschaft*.

Indem ich diese drei Denkfiguren auf den Gegenstandsbereich der Ökologie beziehe, gewinne ich drei ideale Typen synökologischer Theorie. In gewisser Weise ist meine Typisierung also eine politische Typisierung synökologischer Theorien.

27 Zu ‚Individualität‘ und ‚Zweck‘ in der Biologie siehe ausführlich Kapitel 4.1.

28 Zum Nutzen dieser Methode siehe ausführlich Kapitel 6.1.

Dabei ist mein Interesse ein theoretisches: Ich gehe davon aus, dass diese Vorgehensweise heuristisch sinnvoll ist, wenn man Theorien synökologischer Einheiten in ihrer Komplexität erfassen und systematisch ordnen möchte.

*Analogien zwischen politischen Philosophien und ökologischen Theorien*

Hintergrund für die Wahl politischer Philosophien als Ausgangspunkt für die Typenbildung ökologischer Theorien ist die Evidenz von bestimmten *Analogien* zwischen ökologischen Theorien und politischen Philosophien. Ich versuche, zwei sehr unterschiedliche Wissensbereiche ‚zusammenzudenken‘. Ihnen ist gemeinsam, dass ihre Gegenstände überindividuelle Einheiten sind. Mit dem Instrument der Denkfigur arbeite ich heraus, welche Analogien zwischen bestimmten politischen Philosophien und ökologischen Theorien bestehen – und auch, in welchen Aspekten keine Analogien bestehen.<sup>29</sup> Neben der Erarbeitung eines Vorschlags für die Typisierung von Ökosystemtheorien geht es mir auch darum, zu zeigen, dass und in welchen Aspekten Analogien zwischen politischen Philosophien und synökologischen Theorien bestehen und dass diese für die Unterscheidung von Theorien synökologischer Einheiten einen heuristischen Nutzen haben.

Da das Zusammendenken dieser Wissensbereiche in typisierender Absicht und bezogen auf ein konkretes Problem – die Uneindeutigkeit der Theorien synökologischer Einheiten, vor allem der Ökosystemtheorien – geschieht und nicht aus historischem Interesse, rekonstruiere ich weder die Entwicklung der ökologischen Theorien noch versuche ich, einen institutionellen oder biographischen Ideentransfer zwischen politischer Philosophie und Ökologie nachzuweisen.

Analogien zwischen der individualistischen Position in der Ökologie und der liberalen Auffassung von Gesellschaft einerseits und der organizistischen Position und der konservativen Auffassung von Gesellschaft andererseits sind bereits von verschiedener Seite thematisiert worden. Ich nehme diese Vorarbeiten (s.u.) auf, belege die Analogien ausführlich und behandle in Erweiterung einen dritten, bisher nicht thematisierten Bereich: Ich verfolge die These, dass sich zwischen der *demokratischen Philosophie* und dem *Ökosystemansatz* weitgehende Analogien finden lassen.

Vor diesem Hintergrund lassen sich meine Thesen über die Uneindeutigkeit des Ökosystembegriffs folgendermaßen formulieren:

1. Es gibt Ökosystemtheorien, die sehr weitgehend dem Typ der maschinenhaften Gemeinschaft entsprechen (d. h. sie weisen signifikante Analogien zu der demokratischen Auffassung von Gesellschaft auf).
2. Andere Ökosystemtheorien verbinden den Theorietyp der maschinenhaften Gemeinschaft mit Komponenten der ‚Gesellschaft individueller Einzelner‘ oder der ‚organismischen Gemeinschaft‘.

<sup>29</sup> Worauf sich diese Analogien genau beziehen, wird auf S. 42 erklärt.

### *Stand der Forschung*

Für diese Arbeit muss der Stand der Forschung in verschiedenen Wissenschaftsbereichen berücksichtigt werden. Ich kann darauf nicht ausführlich eingehen, sondern werde nur auf einige verwandte Arbeiten verweisen. Dabei konzentriere ich mich vor allem auf Arbeiten, die Analogien zwischen politischen Philosophien und naturwissenschaftlichen Theorien untersuchen sowie auf solche, die versuchen, Theorien synökologischer Einheiten voneinander abzugrenzen.

Ich habe bereits angesprochen, dass *Analogien* zwischen der individualistischen Position und der politischen Philosophie des Liberalismus schon vereinzelt beschrieben worden sind.<sup>30</sup> Auf strukturelle Übereinstimmungen zwischen Liberalismus und einem anderen Bereich der Biologie, dem Darwinismus, ist bereits häufiger hingewiesen worden. Einer der frühesten Hinweise findet sich bei Karl Marx: „Es ist merkwürdig, wie Darwin unter Bestien und Pflanzen seine englische Gesellschaft mit ihrer Teilung der Arbeit, Konkurrenz, Aufschluß neuer Märkte, ‚Erfindungen‘ und Malthusschem ‚Kampf ums Dasein‘ wiedererkennt. Es ist Hobbes’ Krieg aller gegen alle“ (Marx 1862/1974: 249).<sup>31</sup> Auch auf Strukturanalogien zwischen konservativen Gesellschaftstheorien und organizistisch-holistischen ökologischen Theorien ist bereits mehr oder weniger ausführlich verwiesen worden.<sup>32</sup> Diese Analogien wurden aber noch nie genutzt, um die Vielzahl von synökologischen Theorien im Allgemeinen oder Ökosystemtheorien im Besonderen zu ordnen. Auch wurden meines Wissens nach noch nie Analogien zwischen demokratischen Philosophien und Ökosystemtheorien oder anderen Theorien synökologischer Einheiten untersucht.

Auch Theorien anderer Bereiche der Naturwissenschaft wurden auf Analogien zu politischen Theorien untersucht: Zum Beispiel arbeitet Freudenthal (1982) Analogien zwischen politischen Philosophien (Hobbes, Rousseau, Smith) und physikalischen Theorien (Leibniz, Newton) heraus. Auf weitere Autoren, deren Arbeiten im weitesten Sinne Analogien zwischen Theorien verschiedener Bereiche zum Gegenstand haben, gehe ich bei der Erklärung des Begriffs der Denkfigur (Kapitel 2.1.2) ein sowie bei den Überlegungen dazu, warum überhaupt Analogien zwischen verschiedenen Wissensbereichen bestehen (Kapitel 2.2).

Eine Arbeit, die in ähnlicher Weise Analogien zu Strukturen bestimmter Philosophien für die Ordnung von ökologischen Theorien nutzt, ist die von Kirchhoff

30 Siehe z. B. Trepl 1993, 1994a, Schwarz 2000, Eisel 2002, Kirchhoff & Haider 2009 und Trepl & Voigt 2009, Voigt 2009a.

31 Weitere Literatur zu den wissenschaftsexternen Faktoren des Darwinismus siehe Fußnote 115.

32 Siehe z. B. Eisel 1991, 2002, 2004b: 38, Trepl 1993, 1997, Körner 2000, Anker 2001, Trepl & Voigt 2009, Voigt 2009a, Kirchhoff & Haider 2009. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Bemerkungen von (insbesondere im Rahmen des Naturschutzes arbeitenden) Ökologen, die darauf hindeuten, dass ihnen solche Entsprechungen geläufig sind und dass sie daraus auf eine politische Position der Anhänger solcher ökologischen Auffassungen schließen (z. B. Reichhoff 1993).

2007. Er untersucht die Ursache für Kontroversen in der Biologie und dabei auch für die zwischen synökologischen Theorien. Kirchhoff geht davon aus, dass es konkurrierende Paradigmen gibt, deren jeweiliger „harter Kern“ (Lakatos 1974: 131) von konkurrierenden Individualitäts- bzw. Systemauffassungen gebildet wird. Diese Auffassungen verortet er ideengeschichtlich in den Philosophien von Ockham und Leibniz. Sie sind „intersubjektive geistesgeschichtliche Deutungsmuster, die von der Biologie rezipiert worden sind“ (Kirchhoff 2007: 505). Kirchhoff operationalisiert diese Annahme der kulturellen Konstituiertheit ökologischer Theorien für die Analyse der Kontroverse über Theorien ‚überorganismischer‘ biologischer Einheiten, indem er idealtypisch drei Individualitäts- bzw. Systemauffassungen bildet (aggregierte, organische und interaktionistische Systeme) und populations- und synökologische Theorien mit diesen vergleicht. Kirchhoff geht ähnlich vor wie ich, indem er in der Philosophie ausformulierte Deutungsmuster zur Typisierung ökologischer Theorien verwendet; jedoch sind sowohl die Grundlagen der Typenbildung als auch die Gesichtspunkte, nach denen er seine Typen bildet, andere.<sup>33</sup>

Probleme des *Systembegriffs der Allgemeinen Systemtheorie* wurden bereits von verschiedener Seite diskutiert. Ich möchte hier vor allem auf Müller (1996) verweisen. Er zeigt unter anderem – und das ist auch für die Diskussion des Ökosystembegriffs relevant –, dass es in der Allgemeinen Systemtheorie unklar ist, ob Systeme Objekte der Realität oder analytische Konstruktionen sind, ob sie aufweisbaren Grenzen unterliegen oder lediglich zweckmäßig abstrahierte Aspekte repräsentieren. Ist der Systembegriff so formal, dass er auf ‚systemhafte‘ Gegenstände jeglicher Art anwendbar ist (und kann damit das ‚Wesentliche‘ an ihnen nicht erfassen, z. B. dass deren Komponenten Organismen sind) oder fließen nicht doch spezifische Aussagen über die jeweiligen Systeme mit ein?

Außerdem gibt es eine Reihe von Arbeiten, die *Begriffe synökologischer Einheiten*, darunter auch ‚Ökosystem‘, nach verschiedenen Gesichtspunkten vergleichen und ordnen. Jax 2002 arbeitet an markanten historischen Beispielen die Problematik der Begriffe synökologischer Einheiten heraus. Er ordnet diese Begriffe anhand von vier Dichotomien: funktionale oder statistische Sicht, räumlich-konkrete oder funktionale Abgrenzung, ökologische Einheiten als integrierte Ganze oder Summe der Teile, reale Existenz oder Abstraktion des Forschers. Diese Kriterien können in verschiedenen Kombinationen verwendet werden. Mit diesen Kriterien können auch Ökosystembegriffe diskutiert werden.<sup>34</sup>

Weil unterscheidet drei Typen von Theorien synökologischer Einheiten: Die Strukturen synökologischer Einheiten können erklärt werden 1. als „regelmäßige Strukturen ohne Organisation“, d. h. Strukturen, die auf kausale Ursachen zurückgeführt werden, 2. als durch äußere Zweckmäßigkeiten der Organismen untereinander bestimmt („äußere Organisationen“) und 3. können sie auf die inneren

33 Das ist auch der Grund dafür, dass ich z. B. bei der Diskussion der Theorie von Clements zu anderen Einschätzungen gelange.

34 Siehe auch Jax 1994, 1996, 1998, Jax et al. 1998.

Zweckmäßigkeiten unter den Teilen der Einheit zurückgeführt werden („innere Organisation“) (2005: 68–80).

Das Thema der Uneindeutigkeit des Ökosystembegriffs wird vor allem im Rahmen der Holismus-Reduktionismus-Debatte<sup>35</sup> verhandelt. Dabei geht es meist um die Frage, ob ein Ökosystem allein durch eine Analyse seiner biotischen und abiotischen Komponenten und deren Interaktionen (Reduktionismus) verstanden werden kann oder ob es als eine Ganzheit mit besonderen, aus den Teilen und deren Interaktionen allein nicht ableitbaren Eigenschaften betrachtet werden muss (Holismus) (Keller & Golley 2000: 171). In diesem Zusammenhang wird auch danach gefragt, ob es Ökosysteme überhaupt ‚gibt‘. Welchen ‚Realitätsstatus‘ hat das Ökosystem? Ist es ein natürlich vorhandenes Ding, eine ‚ontische‘ Einheit mit bestimmten Eigenschaften? Oder ist es ein ‚mentales Isolat‘<sup>36</sup>, das Ergebnis einer Abstraktion oder einer gedanklichen Konstruktion des Wissenschaftlers? Ist es heuristisches Modell oder metaphysisches Konstrukt? Auch zu dieser Diskussion gibt es viele Beiträge.<sup>37</sup> Des Weiteren wird die Abgrenzung von Ökosystemen diskutiert:<sup>38</sup> Ist das Ökosystem eine räumlich abgegrenzte Einheit von Organismen mit ihrer Umwelt im Sinne eines Landschaftsausschnittes<sup>39</sup> oder eine funktionale Einheit<sup>40</sup>? Wie sind seine Grenzen definiert? Auch wurde diskutiert, ob für Ökosysteme Gleichgewichtszustände (und die Fähigkeit zur Regulation) oder Veränderungen entscheidend sind, was genau ‚Gleichgewicht‘ und ‚Veränderung‘ bedeuten und worauf sich diese Begriffe beziehen.<sup>41</sup>

- 35 Zur Holismus-Reduktionismus-Kontroverse speziell in der *Ökologie* siehe z. B. Tobey 1981, die Beiträge in Saarinen 1982 (vor allem Simberloff 1982a, 1982b, Levins & Lewontin 1982), McIntosh 1985, Schoener 1986, Trepl 1987, 1994b, Hagen 1992, Golley 1993, Worster 1994, Bergandi 1995, Bergandi & Blandin 1998, Keller & Golley 2000, Looijen 2000, Anker 2001, Trepl & Voigt 2009. Zur Literatur für die *Biologie allgemein* siehe z. B. Ruse 1973, Ayala 1974, Ayala & Dobzhansky 1974, Mayr 1982, Hull & Ruse 1998, Bock & Goode 1998, Looijen 2000; für die *Naturwissenschaft insgesamt* z. B. Nagel 1949, 1961, 1965, Bueno 1990, Agazzi 1991.
- 36 „The whole method of science [...] is to isolate systems mentally for the purposes of study“ (Tansley 1935: 289 f. in Bezug auf das Ökosystem)
- 37 Siehe z. B. Tansley 1935, Stöcker 1979, Trepl 1987: 183 ff.; 1988, Jax 1996: 220; 1998, Potthast 2002, Haber 2004.
- 38 Siehe z. B. Trepl 1988, Wiegleb & Bröring 1996, Jax 2002, Haber 2004.
- 39 Eine hierfür typische Definition findet sich bei Likens: „An ecosystem is defined as a spatially explicit unit of the earth that includes all the organisms, along with all components of the abiotic environment within its boundaries“ (1992: 9). Ökosysteme werden je nach Interesse räumlich abgegrenzt (ebd.).
- 40 Eine raum-zeitliche Abgrenzung des Ökosystems kann aus der Dichte und Intensität der funktionalen Prozesse zwischen den Subsystemen abgeleitet werden. Sie müssen intensiver ablaufen als die Prozesse mit der Umgebung (z. B. Straskraba & Gnauck 1883, Breckling & Müller 1997).
- 41 Siehe z. B. Botkin 1990, Pickett et al. 1992, 1995, Weil 1999.

### *Holismus und Reduktionismus in der Ökologie*

Es ist nicht möglich, meine Arbeit zu sämtlichen Positionen dieser Debatte in Beziehung zu setzen. Daher wird im Folgenden kurz dargestellt, worauf ‚Holismus‘ und ‚Reduktionismus‘ in der Ökologie bezogen werden und anschließend herausgearbeitet, was meine Herangehensweise gegenüber einer dualistischen Unterscheidung in holistische und reduktionistische Theorien leisten soll.<sup>42</sup>

Kontroversen zwischen Holismus und Reduktionismus kennt man nicht nur in der Ökologie – das Thema spielt seit langem eine entscheidende Rolle in der Naturwissenschaft, der Philosophie und in politischen Ideologien, wenn auch nicht immer unter dieser Bezeichnung. Insgesamt wird in der Literatur unter den Begriffen Holismus und Reduktionismus jeweils sehr Verschiedenes verstanden, sodass man den Eindruck erhält, dass das Gemeinsame all dessen, was Holismus genannt wird, in kaum mehr als in dem Prinzip bestehen dürfte, dass das ‚Ganze‘ den ‚Vorrang‘ vor den ‚Teilen‘ hat (was immer ‚Vorrang‘, ‚Ganzes‘ und ‚Teile‘ genau bedeuten mögen) und in Vorbehalten gegen ‚Vereinfachung‘. Auf der reduktionistischen Seite besteht die Gemeinsamkeit verschiedener Positionen wohl vor allem in der Betonung, dass Aussagen über Phänomene komplexerer Art aus Aussagen über Phänomene einfacherer Art gewonnen werden sollten und dass Wissenschaft wesentlich in dieser ‚Reduktion‘ besteht.

Holistisch oder reduktionistisch zu nennen sind nicht nur bestimmte *ontologische Auffassungen* über die ‚Natur‘ der Gegenstände, sondern auch bestimmte *Methoden*. Es hängt also von der (ontologischen, methodologischen etc.) Perspektive ab, ob eine bestimmte Position als holistisch erscheint oder nicht.<sup>43</sup>

Die Ökologie ist eine Wissenschaft, die ihre Gegenstände derart konstituiert, dass das Ganze als eine überindividuelle Einheit erscheint und die Teile im Prinzip als *lebende Individuen*, d. h. Organismen. Daher dreht sich in der Ökologie die Holismus-Reduktionismus-Debatte um das Verhältnis von *Gesellschaft* (im Sinne

42 Die folgende Darstellung beruht auf dem Artikel Trepl & Voigt 2009.

43 Die Behauptung, etwas sei reduktionistisch oder holistisch, kann sich darauf beziehen, wie die *Wirklichkeit* ist oder aber auf die *Methodologie*: Reduktionismus und Holismus als Methodologie sagen etwas über die Art aus, wie der Wissenschaftler *heuristisch sinnvoll* vorgehen soll – aber nicht über die Seinsweise des Gegenstandes. Dem *ontologischen Reduktionismus* in der Biologie zufolge besteht alles, was existiert, aus ‚fundamentalen‘ Elementen (Atomen, Molekülen). Aus dieser Annahme über die Beschaffenheit des Seins leitet sich her, dass Eigenschaften höherer Organisationsformen generell als durch die Wirkungen zwischen fundamentalen Elementen (vollständig) kausal erklärbar gelten. Dieser Position steht ein *ontologischer Holismus* gegenüber, der behauptet, dass Gegenstände höherer Organisationsebenen nicht so seien, wie sie in der physikalisch-chemischen Reduktion erscheinen. Sie haben irreduzible emergente Eigenschaften. Weitere Ebenen neben der ontologischen und methodologischen Ebene sind die *epistemologische*, die sich auf die Geltung des Wissens und die *wissenschaftstheoretische* im engeren Sinne, die sich auf den Charakter des empirischen Phänomens Wissenschaft bezieht. Auch eine *konstitutionstheoretische* Ebene, auf der die Unabhängigkeit der ontologischen und epistemologischen Ebene verschwindet, könnte man hinzufügen. Vgl. z. B. Ayala 1974, Oppenheim & Putnam 1958, Putnam 1987, Trepl & Voigt 2009.

von synökologischen Einheiten) *und Individuen*. Hier liegt ein Unterschied zu den Debatten in anderen Disziplinen wie z. B. in der Physiologie (in der der einzelne Organismus das Ganze ist), der Geographie (Ganzheit: Landschaft), der Psychologie (Ganzheiten: Seele, Erleben) oder der Physik (Ganzheit: Feld), aber zugleich eine Gemeinsamkeit mit den politischen Philosophien.

„Holistisch“ genannte Methoden und Theorien in der Ökologie können danach unterschieden werden, auf welche Arten von Ganzheit sie sich beziehen – z. B. ‚Gestalt‘, ‚funktionale Einheit‘ oder ‚Systemcharakter‘.<sup>44</sup> In bestimmten holistischen Positionen wird die synökologische Einheit durch ihre *Gestalt* abgegrenzt; sie ist z. B. eine Gruppe von Pflanzen, die einen abgeschlossenen physiognomischen Charakter hat wie beispielsweise eine Wiese oder ein Wald.<sup>45</sup> Das Gestalthafte der ökologischen Einheit wird meist mit anderen Aspekten des Begriffs der Ganzheit verbunden, etwa dem des organischen Zusammenwirkens der Teile zu einem Ganzen. Holistische Positionen dieser physiognomisch-organisistischen Art entziehen sich manchmal erklärtermaßen dem naturwissenschaftlichen Anspruch, insofern sie eine „bildhafte, anschauliche Vorstellung“ (Friederichs 1957: 120) oder eine „„anschauende“ Naturbetrachtung morphologischer Art“ (Thienemann 1954: 317) zum Ziel der Biologie erklären (Trepl 1987, Trepl & Voigt 2009). In späteren holistischen Positionen werden synökologische Einheiten meist als *funktional-organische Gemeinschaften* oder als Superorganismen aufgefasst. Dieser organisistischen Position zufolge sind synökologische Einheiten hierarchisch organisierte Gemeinschaften, und zwar primär durch funktionale<sup>46</sup> Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Organismen organisierte.<sup>47</sup>

In den reduktionistischen *individualistischen* Positionen der Ökologie werden die Einzelnen als *lebende Teile* (Organismen) gedacht. Sie werden also nicht weiter

44 Besondere Bedeutung für die Entwicklung des Holismus in der Biologie und damit auch in der Ökologie hatten der Biologe John S. Haldane (z. B. 1931), Ludwig von Bertalanffy (z. B. 1932, 1949a, 1949b) und Joseph Needham (1932). Aber auch außerbiologische Einflüsse waren entscheidend: In der Ökologie wird bei der Entstehung von holistisch-organisistischen Theorien vor allem der Einfluss von Jan C. Smuts (1870–1950) hervorgehoben. Er hat den Ausdruck Holismus geprägt (Smuts 1926; zu seinem Einfluss auf die Ökologie siehe Phillips 1935: 489 ff., Bews 1935; vgl. Anker 2001 sowie McIntosh 1985, Trepl 1987, Hagen 1992).

45 Zum Beispiel Grisebach 1838, 1872; siehe Trepl 1987: 124 ff.

46 Der Begriff der Funktion ist bei biologischen Erklärungen wichtig, wird aber sehr uneinheitlich verwendet bzw. Funktionen werden unterschiedlich gedeutet. Unterschieden werden muss, worauf sich ‚Funktion‘ bezieht: Ein Organismus kann unter der Perspektive betrachtet werden, welche Funktionen er für andere Organismen oder für die ihn enthaltene synökologische Einheit hat oder welche Funktionen andere Organismen für ihn haben. Im letzten Fall hat ‚funktional‘ die Bedeutung von förderlich für einen Organismus (Jax 2005: 642).

47 Als Vertreter der frühen holistisch-organisistischen Richtung unter den Ökologen werden oft genannt: Clements (1905, 1916, 1920, 1928a, 1928b, 1933, 1935a, 1935b, 1936), Friederichs (z. B. 1927, 1934, 1937, 1957), Thienemann (z. B. Thienemann & Kieffer 1916, Thienemann 1941, 1944, 1954), Shelford (Clements & Shelford 1939), Phillips (1934, 1935), Braun-Blanquet (z. B. 1928), Emerson (1960) und Sukachev (1958). Vgl. Tobey 1981, McIntosh 1985, Trepl 1987, Botkin 1990, Jax 1998; 2002. Zu Clements siehe ausführlich Kapitel 5.1.2

auf eine Ebene reduziert, auf der die Teile nicht mehr als lebend gelten, wie im ‚Mechanismus‘ der Physiologie. Der Individualismus als Form des Reduktionismus in der Ökologie ist also seinerseits in einem bestimmten Sinn ganzheitlich. Hier zeigt sich, dass sich ‚Holismus‘ und ‚Reduktionismus‘ jeweils auf unterschiedliche Ebenen beziehen können: Aus der Perspektive eines radikalen Mechanismus kann nicht nur der organistische Holismus in der Ökologie, sondern auch ein Holismus, der sich lediglich auf den Einzelorganismus als organische Ganzheit bezieht – und das schließt prinzipiell auch die individualistische Position und den Darwinismus ein – kritisiert werden. Aus der Perspektive eines organistischen Holismus sind diese Theorien jedoch gerade reduktionistisch.

Die radikale individualistische Position erkennt die von den Ökologen Biozöosen, Assoziationen usw. genannten Einheiten nicht als Gegenstände der Naturwissenschaften an; sie sind nur „Gebilde des menschlichen Vorstellungsvermögens“ (Peus 1954: 300). Andere Organismen sind Umweltfaktoren wie die abiotischen auch; ein anderes Lebewesen ‚erscheint‘ einem Organismus nicht als solches. Jedoch ist in den meisten individualistischen Positionen die synökologische Einheit eine heuristisch nützliche ‚Konstruktion‘. Der Einzelorganismus mit seinen Erfordernissen an die Umwelt ist der Ausgangspunkt.<sup>48</sup> Um Zusammenhänge der Individuen untereinander sowie zwischen ihnen und ihrer abiotischen Umwelt zu erklären, wird nur das Kausalprinzip für zulässig und ausreichend angesehen – nicht ein funktionaler Bezug auf ein die Individuen umfassendes Ganzes. Insofern handelt es sich also um einen biologischen Mechanismus, obwohl die ‚Letzteinheiten‘ lebende Organismen sind.<sup>49</sup>

Sonst wird in der Biologie Reduktion vor allem als Zurückführung von etwas Lebendem auf nicht Lebendes, z. B. durch die physikalisch-chemische Erklärung von Einzelvorgängen des Stoffwechsels, verstanden. Reduktionismus fällt dann im Wesentlichen mit dem zusammen, was oft als ‚Mechanismus‘ (auch ‚Mechanismus‘) oder auch ‚Physikalismus‘ bezeichnet wird.

Vor diesem Hintergrund sind Ökosystemtheorien – selbst, wenn sie sich erklärtermaßen als holistisch verstehen und das zumindest in dem Sinne auch sind, dass sie beim Ganzen des Systems ansetzen und die Teile als für dieses funktional ansehen – reduktionistisch, nämlich insofern, als sie dezidiert szientifisch sind

48 Die individualistische Position ist darum oft verbunden mit dem organismenzentrierten Ansatz, der versucht, bei Beschreibungen von Umweltfaktoren strikt die Perspektive des jeweiligen Organismus einzunehmen (siehe z. B. Peus 1954, MacMahon et al. 1981, vgl. dazu auch Jax 2002).

49 Wohl unabhängig voneinander entwickelten u. a. folgende Autoren in verschiedenen Ländern individualistische Auffassungen der Pflanzen- oder Tiergesellschaft: z. B. Forbes (1887), Paczowski (1896, 1925; englische Zusammenfassung bei Maycock 1967), Gleason (1917, 1926, 1927, 1931, 1939), Gams (1918), Ramensky (1926, ins Englische übersetzte Auszüge der im Original russischen Veröffentlichung bei McIntosh 1983), Lenoble (1926), Negri (1928) und Peus (1954; zu der Diskussion um seine Auffassung siehe das Kolloquium über Biozönose-Fragen in Schwerdtfeger et al. 1960/61). Vgl. McIntosh 1975, 1985, 1995, Trepl 1987: 236 (Fußnote), Barbour 1996, Jax 2002. Zu Gleason siehe ausführlich Kapitel 5.1.1.

und sehr weitgehende Abstraktionen vornehmen (‚Energie‘, ‚Stoffkreisläufe‘). Es wurde oft bemängelt, dass sie dadurch die biotischen Komponenten nicht mehr als etwas Lebendes begreifen.

*Was leistet die typisierende Untersuchung synökologischer Theorien?*

Der hier vorgelegte Typisierungsvorschlag für Theorien des Ökosystemansatzes ist eine Ergänzung zur dualistischen Unterscheidung der Vielzahl der Theorien in individualistisch-reduktionistische und organizistisch-holistische. Meine Typisierung ermöglicht nicht nur insofern eine differenziertere Herangehensweise, als ich *drei* Typen konstruiere und damit Unterschiede zwischen Theorien, die synökologische Einheiten als holistische Ganzheiten begreifen, herausarbeite, den eine nur dualistische Einteilung nicht erfassen kann.<sup>50</sup> Sie ermöglicht es auch, Theorien ‚organismischer Gemeinschaften‘ von ‚maschinenhaften Gemeinschaften‘ zu unterscheiden. Diese beiden Typen unterscheiden sich nicht, wenn man das Verhältnis von Teil und Ganzem so betrachtet, wie es die übliche Redeweise von etwas als einer holistischen Entität impliziert: In beiden Theorietypen erfüllen die Organismen mit der Befriedigung ihrer individuellen Erfordernisse Funktionen für eine übergeordnete, zweckmäßige Ganzheit. Sie unterscheiden sich aber, wenn man danach fragt, welchen Zweckbestimmungen das Ganze unterliegt und wie es entstanden ist. Daher thematisieren die drei Typen nicht nur die jeweils unterschiedlichen Verhältnisse der Teile zueinander und von Teilen zum Ganzen, wie sie in der Debatte um Holismus und Reduktionismus betrachtet werden, sondern berücksichtigen weitere Gesichtspunkte: unterschiedliche Möglichkeiten, wie sich das Verhältnis der Individuen zueinander und zwischen Individuen und dem gesellschaftlichen Ganzen entwickelt, welchen Zweckbestimmungen das Individuum und das gesellschaftliche Ganze unterliegen und wie das gesellschaftliche Ganze entsteht (siehe dazu Kapitel 2.1.1; S. 42 ).

Dabei sind in den Theorietypen diese Komponenten nicht beliebig gemischt oder verbunden – ihrer Verbindung liegt jeweils eine bestimmte Struktur zugrunde. Da ich die Theorietypen ausgehend von politischen Philosophien formuliere und diese nicht einfach „individuell zurechtgedacht“ (Eisel 2004b: 37) werden können, sondern „konsistente Sinnkonstruktionen“ (ebd.: 36) sind, bilde ich nicht-beliebige, konsistente Denkmöglichkeiten überindividueller Einheiten ab.<sup>51</sup>

50 Zu dem Vorteil, der sich ergibt, wenn man mit mehreren *gleichberechtigten* Idealtypen operiert, siehe auch Gill (2003: 102 f.). Gill erklärt auch, warum eine Typisierung mit einer *beschränkten* Anzahl von Idealtypen (drei oder vier) sinnvoll ist: „Eine höhere Zahl verbietet sich nicht nur aus praktischen Gründen – der Zeitbegrenzung, der didaktischen Konvenienz und der Übersichtlichkeit –, sondern würde auch [...] eine Hierarchisierung oder feste Koalitionsbildung nahe legen. Um dem Einzelfall näher zu kommen, bietet es sich dann an, [...] abgeleitete Subtypen und Mischtypen zu bilden.“ (Ebd.: 103)

51 In politischen Philosophien kann nie etwas anderes gedacht werden als das, was jeweils auf der ‚darunter liegenden‘ ontologischen und epistemologischen Ebene an Kombinationsmöglichkeiten bereitliegt (Eisel 2004b: 37).

### *Verwendete Begriffe*

Im Folgenden wird die Verwendung der in dieser Arbeit zentralen Begriffe dargestellt. Begriffe, die in den politischen Philosophien, Denkfiguren oder ökologischen Theorietypen zentral sind (z. B. Freiheit, Entwicklung, Nische oder Funktion), werden nicht definiert, da sie jeweils bedeuten, was der Sinnzusammenhang der politischen Philosophie oder ökologischen Theorie von ihnen ‚verlangt‘. Ihre Bedeutung muss aus dem Zusammenhang verstanden werden.<sup>52</sup>

#### *Überindividuelle Einheit, Aggregat, Folge, System und Ganzes*

Der Begriff ‚überindividuelle Einheit‘ bezieht sich auf die Zusammenfassung einer *Vielzahl* von Individuen.<sup>53</sup> Welcher Art diese Individuen sind oder wie die Zusammenfassung zustande kommt, wird damit nicht gesagt. Die Einheit kann aufgrund lediglich äußerer Anordnung der Teile (z. B. Anwesenheit in einem bestimmten Raumausschnitt) oder aufgrund von Ursache-Wirkungs-Beziehungen verschiedener Art gebildet werden. Den Begriff überindividuelle Einheit verwende ich als Überbegriff sowohl für die ökologischen Begriffe, die unter dem Begriff synökologische Einheit gefasst werden können, als auch für die Begriffe der Gesellschaft (Gesellschaft im engeren Sinn, Gemeinschaft) in den politischen Philosophien.

Wenn die Beziehung der Teile eine (zufällig entstandene oder angeordnete) rein *räumliche* Lagebeziehung ist, spreche ich von einem *Aggregat*. Wenn sie in dem *zeitlichen Aufeinanderfolgen* in einem Raum bestehen, ist die Einheit eine *Folge*. ‚Teil‘ und ‚Einheit‘ sind in beiden Fällen Begriffe, die sich nur auf eine räumliche Bestimmung beziehen; zwischen den Teilen gibt es keine Verbindung anderer Art.

Von einem *Ganzen und seinen Teilen* spreche ich, wenn die Einheit der Vielheit aufgrund von Wirkungsbeziehungen (Kausalbeziehungen oder funktionale Beziehungen) gebildet wird. Insofern ich an dem Ganzen betonen will, dass seine Teile in *Wirkungsbeziehungen* zueinander stehen, spreche ich von *System*.<sup>54</sup> Dabei

52 Kommen die im Folgenden definierten Begriffe in Zitaten vor, kann es natürlich sein, dass sie mit abweichender Bedeutung verwendet werden.

53 Im Folgenden geht es nur um Begriffe, die sich auf solche Einheiten beziehen, die aus Teilen, und zwar aus unterschiedlichen, bestehen. Auf Formen von homogenen Ganzen, die Gleichartiges zusammenfassen (z. B. jeder Teil eines Liters Wasser ist Wasser), wird nicht eingegangen. Auch *begriffliche* Ganze (Klassen), unter denen Gegenstände als Elemente dieser Klasse subsumiert werden (z. B. die Gattung und die der Gattung zugehörigen Arten), werden nicht diskutiert, da Klassen nicht aus ihren Elementen als Teile zusammengesetzte, sondern allgemeinbegriffliche Ganze sind (siehe Oeing-Hanoff 1974). Ich beziehe mich auch nicht auf überindividuelle Einheiten, die aus Organismen der gleichen Art bestehen (Populationen).

54 Der Systembegriff wird in der Literatur sehr unterschiedlich verwendet. Ich benutze ihn nicht für alle Arten von Einheiten, sondern spreche nur von einem System, wenn zwischen den Komponenten Wirkungen bestehen. Damit benutze ich den Systembegriff im Sinne Bertalanffys: „sets of elements standing in interrelation“ (1968: 37) und setze voraus, dass bei ihm nicht (nur) raumzeitliche Relationen gemeint sind.

ist für die Bezeichnung als System unwesentlich, ob es sich um Kausalbeziehungen zwischen biotischen und abiotischen Komponenten, um Interaktionen von biotischen Komponenten (Organismen) oder um funktionale Abhängigkeiten handelt oder ob dem System als Ganzem eine innere Zweckmäßigkeit zugeschrieben wird.

### *Synökologische Einheit*

Spreche ich von einer *synökologischen Einheit*, beziehe ich mich darauf, dass die Teile (Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen)<sup>55</sup> dieser überindividuellen Einheit durch Beziehungen miteinander verbunden sind, die über eine akzidentielle äußere räumliche oder raumzeitliche Anordnung (Aggregat, Folge) hinausgehen: Es bestehen Relationen zwischen den Teilen, nämlich *Ursache-Wirkungs-Beziehungen* verschiedener Art. Begriffe *synökologischer Einheiten* beziehen sich also auf Ganze und Ganzheiten im oben bestimmten Sinne. Da die Teile der *synökologischen Einheit* Lebewesen sind (was notwendig ist, um von einer *synökologischen Einheit* sprechen zu können), spreche ich von diesen Beziehungen auch als *Interaktionen* (z. B. Räuber-Beute-Beziehung, Konkurrenz). ‚Interaktion‘ verwende ich, wenn die Aktivitäten der beteiligten Organismen betont werden sollen. ‚Synökologische Einheit‘ verwende ich als Oberbegriff; unter ihn fallen die spezielleren Begriffe Ökosystem, Lebensgemeinschaft, Gesellschaft etc. – also sämtliche Begriffe für klassifikatorisch abgegrenzte oder typologisch bestimmte Einheiten, die mindestens zwei interagierende Organismen verschiedener Art und Faktoren der abiotischen Umwelt enthalten.<sup>56</sup>

### *Politische und ökologische Gesellschaft und Gemeinschaft*

Die Begriffe *Gesellschaft und Gemeinschaft* sind in dieser Arbeit zentral. Ich verwende sie bei der idealtypischen Konstruktion der politischen Philosophien sowie bei der Beschreibung der Denkfiguren. Im ökologischen Kontext benutze ich die Begriffe *Gesellschaft und Gemeinschaft* nur für die idealen Typen *synökologischer Theorien*. Wenn ich die Theorien ökologischer Autoren darstelle, benutze ich die von ihnen selbst verwendeten Begriffe für *synökologische Einheiten* (*community, formation, association, system, ecosystem*).

Den Begriff der *Gesellschaft* verwende ich im politischen Zusammenhang in zwei Bedeutungen: (1) In seiner weiteren Bedeutung beziehe ich ‚Gesellschaft‘ und ‚gesellschaftlich‘ auf die *Gesellschaft der Menschen*. Der Begriff *Gesellschaftsphilosophie*

55 Ich unterscheide nicht *synökologische Einheiten*, die nur aus Pflanzen oder aus Tieren bestehen, von solchen, die aus Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen bestehen.

56 Eine Abweichung davon ist z. B. der Ökosystembegriff von Stöcker 1979, der sich auch auf nur *einen* Organismus und *einen* Umweltfaktor beziehen kann. Ein Ökosystem in diesem Sinn ist keine *synökologische Einheit*, da hier nicht die interspezifischen Beziehungen zwischen *Organismen* betrachtet werden, sondern die Beziehungen eines Organismus zu einem seiner Umweltfaktoren.

sophie ist ein Überbegriff für sämtliche politische Philosophien.<sup>57</sup> (2) In seiner engeren Bedeutung beziehe ich ihn auf eine bestimmte Vorstellung von Gesellschaft, nämlich auf die der liberalen Philosophie. In diesem Zusammenhang ist ‚Gesellschaft‘ ein Gegenbegriff zu ‚Gemeinschaft‘.<sup>58</sup> Zur eindeutigen Abgrenzung werden, wenn nötig, ‚liberale Gesellschaft‘ oder ‚Gesellschaft im liberalen Verständnis‘ verwendet.

Die von mir konstruierte Denkfigur und der daraus abgeleitete Theorietyp heißen ‚Gesellschaft unabhängiger Einzelner‘.<sup>59</sup>

Den Begriff *Gemeinschaft* wende ich für die Kennzeichnung (1) der organisierenden Gesellschaftsvorstellungen konservativer Philosophien und (2) der maschinenhaften Gesellschaftsvorstellung der demokratischen Philosophie an.

Die von mir konstruierten Denkfiguren und die daraus abgeleiteten Theorietypen heißen ‚organismische Gemeinschaft‘ bzw. ‚maschinenhafte Gemeinschaft‘.

### *Überblick über die Arbeit*

Zunächst stelle ich die in dieser Arbeit verwendeten Methoden vor (Kapitel 2). Ich erkläre, was es heißt, einen Idealtyp zu konstruieren, und wie ich diese Methode Max Webers dazu nutze, politische Philosophien *idealtypisch* zu konstruieren. Ich stelle dar, welche Gesichtspunkte der idealtypischen Konstruktion der politischen Philosophien (und damit auch der Untersuchung der synökologischen Theorien) zugrunde liegen (2.1.1). Diese Idealtypen werden für die Typisierung von Theorien synökologischer Einheiten nutzbar gemacht. Daher zeige ich anschließend (2.1.2), wie man aus ihnen Denkfiguren gewinnt, die so formuliert sind, dass sie sich nicht mehr auf einen bestimmten Gegenstandsbereich (menschliche Gesellschaft), sondern auf überindividuelle Einheiten im Allgemeinen beziehen. Dann (2.1.3) wird die Methode vorgestellt, mit der ich ausgehend von diesen Denkfiguren verschiedene synökologische Theorien differenziere. In Kapitel 2.2 thematisiere ich die Frage, warum überhaupt Analogien zwischen so unterschiedlichen Bereichen wie politischer Philosophie und Ökologie bestehen. Ich stelle eine Konstitutionstheorie vor, mit der man Analogien zwischen Theorien unterschiedlicher Wissensbereiche dadurch erklären kann, dass ihnen dieselben Konstitutionsideen zugrunde liegen.

In Kapitel 3 formuliere ich die drei Denkfiguren und stelle die Grundlage ihrer Gewinnung dar. Ich konstruiere idealtypisch die liberale Philosophie und be-

57 ‚Gesellschaft‘ wird im politischen Bereich also so benutzt wie ‚synökologische Einheit‘ in der Ökologie.

58 Siehe die Unterscheidung von Gesellschaft und Gemeinschaft (z. B. bei Tönnies 1887/1935), die für die einschlägige deutschsprachige Diskussion lange Zeit prägend war.

59 Üblich ist auch der Begriff der Gesellschaft zur Abgrenzung des individualistischen vom organistischen Theorietyp (‚Gemeinschaft‘). Siehe z. B. Trepl 2001, Trepl & Voigt 2009. Ich lehne mich an diese Begriffsverwendung an.

ziehe mich dabei auf Thomas Hobbes, John Locke und Adam Smith (3.1.1). Aus diesem Idealtyp gewinne ich die Denkfigur der Gesellschaft unabhängiger Einzelner (3.1.2). Anschließend stelle ich die politische Philosophie des Konservatismus dar und belege meine Konstruktion mit Adam Müller, Friedrich J. Stahl und Johann G. Herder (3.2.1). Aus ihr extrahiere ich die Denkfigur der organismischen Gemeinschaft (3.2.2). Als dritten Typ konstruiere ich unter Bezug auf Jean-Jacques Rousseau einen Idealtyp der demokratischen Philosophie (3.3.1). Sie dient mir zur Formulierung der Denkfigur der maschinenhaften Gemeinschaft (3.3.2).

In Kapitel 4 werden diese Denkfiguren auf den Gegenstandsbereich der Ökologie bezogen – mit dem Ziel, anhand der so gewonnenen idealen Theorietypen in der Ökologie existierende Theorien synökologischer Einheiten einzuordnen. Um die Theorietypen zu konstruieren, ist es notwendig, die Denkfiguren in naturwissenschaftliche Begrifflichkeiten zu überführen. In einem Exkurs (4.1) erkläre ich, warum einige Begriffe, die für menschliche Gesellschaft adäquat sind, aber in der Naturwissenschaft nicht (oder nur zu heuristischen Zwecken) vorkommen können, bei der Formulierung der Theorietypen nicht in naturwissenschaftliche Begriffe überführt werden. Dazu gebe ich zunächst einen Überblick über den philosophischen Hintergrund des modernen Organismusbegriffs, um zu zeigen, dass das Wesentliche am Begriff des Organismus Individualität und eine bestimmte selbstzweckhafte Organisationsform ist. Im Anschluss wird beschrieben, wie die Biologie mit diesen Charakteristika umgeht. In Kapitel 4.2 stelle ich dar, welche drei Typen von ökologischer Theorie sich ergeben, wenn man die Denkfiguren, die sich ja auf überindividuelle Einheiten im Allgemeinen beziehen, für den Gegenstandsbereich der Synökologie formuliert.

Diese Typen bilden die Grundlage der Diskussion der ökologischen Theorien in Kapitel 5. Als Beispiel für die individualistische Position in der Ökologie stelle ich die Theorie von Henry A. Gleason dar und diskutiere sie anhand der Theorietypen (5.1.1). Als Beispiel für die organizistische Position diskutiere ich Frederic E. Clements' Theorie der Formation und ihrer Sukzession (5.1.2). Anschließend werden beispielhaft die Ökosystemtheorien von George E. Hutchinson und Eugene P. Odum vorgestellt und anhand der Theorietypen untersucht (5.2).

Im Fazit (Kapitel 6) zeige ich, welchen heuristischen Nutzen die Methode der Typenbildung und die Wahl von bestimmten politischen Philosophien als Basis für die Typenbildung für die Wissenschaftstheorie der Ökologie haben (6.1). Ergänzend frage ich danach, inwiefern man die erstellten Theorietypen noch differenzieren könnte. Anschließend werden die Ergebnisse der Diskussion der Theorien synökologischer Einheiten zusammenfassend dargestellt (6.2). Verschiedene Varianten des Ökosystembegriffs werden diskutiert. Abschließend gehe ich auf die Rolle des Ökologen in der ökologischen Theorie ein (6.3). Dieses Kapitel ist ein Fazit meiner Arbeit, aber in einigen Teilen auch ein Ausblick, insofern weiterführende Fragen aufgeworfen werden.

In Kapitel 7 wird die Arbeit zusammengefasst.