O

Öffentliche Finanzen

I. Die staatlichen Einnahmen und Ausgaben im Überblick; II. Normative Fragen und Zielkonflikte; III. Räumliche Wirkungen unterschiedlicher Staatsquoten; IV. Räumliche Wirkungen des Staatsaufbaus; V. Räumliche Wirkungen aktiver regionaler Finanzpolitik; VI. Zur Raumwirksamkeit der öffentlichen Finanzen aus empirischer Sicht

I. Die staatlichen Einnahmen und Ausgaben im Überblick

Zum Staat werden üblicherweise die Gebietskörperschaften (Bund, Länder und Gemeinden/Gemeindeverbände), die Sondervermögen des Bundes (vor allem ERP-Sondervermögen, Lastenausgleichsfonds, Bundeseisenbahnvermögen) sowie die gesetzlichen Sozialversicherungen gezählt. Mit Blick auf die öffentlichen Finanzen werden die Gebietskörperschaften auch als Fisci bezeichnet, die Sozialversicherungen und Sondervermögen gehören zu den so genannten Parafisci, da sie zwischen dem öffentlichen und privaten Bereich angesiedelt sind (ZIMMERMANN/HENKE 2001: 8 ff.).

Im Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2000 betrug der Jahresgesamthaushalt von Bund, Ländern und Gemeinden rund 545 Mrd. Euro. Die Gemeinden verausgabten davon etwa ein Fünftel, auf Bund und Länder entfielen jeweils zwei Fünftel. In den letzten Jahren ist allerdings eine Verschiebung der Finanzen von den Gemeinden zu den Ländern zu beobachten. Der Anteil der Gemeindefinanzen fiel von 20,5 % im Jahr 1991 auf 16,9 % im Jahr 2000, es fand also eine Zentralisierung der staatlichen Finanztätigkeit statt. Die Sozialversicherungen (Renten-, Kranken-, Pflege-, Unfall- und Arbeitslosenversicherung) waren im gleichen Zeitraum für jährliche Ausgaben in Höhe von durchschnittlich 390 Mrd. Euro verantwortlich. Die Rentenversicherung ist mit rund der Hälfte der Ausgaben der Größte dieser Parafisci, gefolgt von der Krankenversicherung mit einem durchschnittlichen Anteil von rund 30 % und der Arbeitslosenversicherung mit einem Anteil von etwa 15 %. (Zahlenangaben in diesem Abschnitt nach BUNDESMINISTERIUM DER FINANZEN 2002, INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT 1995–2001 und BUNDESANSTALT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG 2000a).

Sowohl von der Einnahmen- als auch von der Ausgabenseite gehen von diesen öffentlichen Haushalten, die in ihrer Summe gut die Hälfte des bundesdeutschen Bruttoinlandsprodukts ausmachen, erhebliche räumliche Wirkungen aus. Zum einen können diese darin bestehen, dass Kaufkraftpotentiale räumlich umgeschichtet werden (→ *Länderfinanzen*), indem die Regionen mit unterschiedlichem Gewicht zu den staatlichen Einnahmen beitragen und mit unterschiedlichem Gewicht von den Ausgaben profitieren. Zum anderen wird die privatwirtschaftliche Allokation durch die von den öffentlichen Finanzen ausgehenden Anreize in ihrer räumlichen Dimension verändert. Auf der Einnahmeseite interessiert in

diesem Zusammenhang in erster Linie die räumliche Inzidenz der verschiedenen Steuern (Lohn- und Einkommensteuer, Umsatzsteuer, Gewerbesteuer usw.) und der Sozialversicherungsbeiträge. Im Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2000 betrug das Steueraufkommen über 400 Mrd. Euro pro Jahr und macht so zusammen mit den jährlichen Sozialversicherungsbeiträgen in Höhe von über 300 Mrd. Euro über drei Viertel der öffentlichen Einnahmen aus. Aber auch die anderen staatlichen Einnahmearten (Gebühren, sonstige Beiträge, Erwerbseinkünfte und Kreditaufnahme) haben z. T. nicht zu vernachlässigende räumliche Wirkungen.

Die größten Posten auf der Ausgabenseite sind die Personalausgaben, die etwa ein Drittel der Ausgaben von Bund, Ländern und Kommunen ausmachen, und wiederum die Sozialversicherungsausgaben. Zudem interessiert hier die Raumwirksamkeit der öffentlichen Investitionen, der laufenden Sachaufwendungen und der Zinsausgaben der Gebietskörperschaften. Die regionalpolitische Diskussion konzentriert sich oft zu sehr auf die Wirksamkeit der direkt zur Beeinflussung der Raumstruktur eingesetzten öffentlichen Mittel wie die der Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GRW), der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) oder der EU-Strukturpolitik. Vom Volumen her jedoch fließen im Rahmen dieser direkten regionalen Wirtschafts- und Infrastrukturförderung durch Bund, Länder und EU jährlich kaum mehr als 10 Mrd. Euro, also nur ein Bruchteil der öffentlichen Finanzströme insgesamt. Regionalpolitiker und Raumplaner sollten deshalb auch ein Gespür für die räumliche Inzidenz und die (ökonomischen) Kriterien zur Begründung der öffentlichen Finanzen entwickeln, die nicht direkt zur Beeinflussung der Raumstruktur eingesetzt werden.

II. Normative Fragen und Zielkonflikte

In den folgenden Abschnitten geht es darum, ein grundlegendes Verständnis für die polit-ökonomischen Rahmenbedingungen, die Umfang und Struktur der öffentlichen Finanzen und damit deren Raumrelevanz determinieren, zu vermitteln. Dabei sind zunächst die zentralen (zu großen Teilen normativen) Fragestellungen herauszuarbeiten, die – je nachdem wie sie von einer Gesellschaft beantwortet werden – auch zu einer anderen räumlichen Inzidenz des öffentlichen Finanzsystems führen. Wird z. B. ein Staatsaufbau gewählt, der sich nicht am klassischen Fiskalföderalismus, sondern am Wettbewerbsföderalismus orientiert (*auch:* → *Föderalismus*), verändert dies die Raumwirksamkeit der öffentlichen Finanzströme u. U. fundamental. Eine einfache Status-quo-Analyse verstellt den Blick für die grundlegenden Zusammenhänge und damit auf die wesentlichen Stellschrauben, deren Kenntnis für die Politik von besonderem Interesse ist, wenn sie die räumliche Inzidenz der öffentlichen Finanzen in die eine oder andere Richtung beeinflussen will.

In einer prinzipiell marktwirtschaftlich organisierten Gesellschaft sind in diesem Sinne aus theoretischer Sicht drei (ordnungspolitische) Grundsatzentscheidungen von besonderer Relevanz:

a) Welche Tatbestände legitimieren staatliche Eingriffe? Wenn sich eine Gesellschaft in dem Trade-off zwischen Marktversagen als Begründung für Staatstätigkeit und Staatsversagen als Argument gegen Staatstätigkeit für eine Veränderung der Staatsquote entscheidet, kann dies u. U. erhebliche Effekte für die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum nach sich ziehen. So kann man beispielsweise die These vertreten, dass ein privatwirtschaftliches Angebot von vormals staatlich subventionierten Leistungen dazu tendiert, sich aus Effizienzgründen aus der „Fläche“ zurückzuziehen. Der Abbau von Postfilialen und die unter dem Wettbewerbsdruck beginnende Konzentration des Sparkassenfilialnetzes sind Beispiele für raumrelevante Unterschiede in der staatlichen und privaten Allokation.
b) Bei welchen öffentlichen Aufgaben handelt es sich um Aufgaben, die zentral vom Bund bereitgestellt und finanziert werden sollten, welche Leistungen sollten dagegen lieber dezentral auf der Ebene von Ländern und/oder Gemeinden angeboten werden? Je nachdem für welchen Grad an Föderalismus sich eine Gesellschaft entscheidet und nach welchen Prinzipien die Zuordnung von Einnahme- und Ausgabenkompetenzen erfolgt, wird auch die räumliche Wirkung der öffentlichen Finanz-

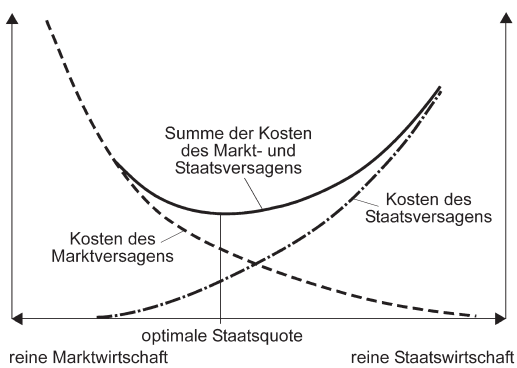
ströme anders ausfallen. Eine Gesellschaft, die sich für ein Mehr an Dezentralität entscheidet, verringert tendenziell die regionalen Umverteilungswirkungen der öffentlichen Finanzströme und lässt entsprechend die Raumstruktur, die sich aus der privatwirtschaftlichen Allokation ergibt, stärker hervortreten. Oft kommt es hier zum klassischen Zielkonflikt zwischen Effizienz (dynamisch: Wachstum) und Verteilung, den eine Gesellschaft immer wieder von Neuem im politischen Diskurs auflösen muss.

c) In engem Zusammenhang mit diesem Zielkonflikt steht auch die dritte Grundsatzentscheidung, die eine Gesellschaft im Hinblick auf die Raumwirksamkeit ihrer öffentlichen Finanzen treffen muss: In welchem Umfang sollen horizontaler Finanzausgleich und aktive Regionalpolitik im Sinne von Ausgleichspolitik betrieben werden? Gibt es überhaupt eine Rechtfertigung für interregionale Umverteilung, oder sollte nur interpersonal umverteilt werden?

III. Räumliche Wirkungen unterschiedlicher Staatsquoten

Die Begründung für staatliche Eingriffe in den Marktprozess ergibt sich aus Marktversagenstatbeständen wie öffentlichen Gütern, externen Effekten, natürlichen Monopolen und Informationsasymmetrien. Die durch dieses Marktversagen legitimierten staatlichen Eingriffe lassen sich den drei Hauptzielen Allokation (Wachstum), Distribution und Stabilisierung zuordnen (MUSGRAVE 1959). Während in der Vergangenheit noch das Bild vorherrschte, der Staat würde auf Grundlage dieser Ziele als „wohlmeinender Diktator" in den Marktprozess eingreifen und bestehende Marktversagenstatbestände zum Besten aller beheben, wird heute i. Allg. davon ausgegangen, dass ein Trade-off zwischen Markt- und Staatsversagen besteht (BUCHANAN 1975). Politik und öffentliche Verwaltung werden in der Theorie des Staatsversagens – analog zu den anderen privaten Akteuren – als eigennutzmaximierend modelliert. Zum Staatsversagen kommt es entsprechend dann, wenn die Eigeninteressen der Politiker als Stimmenmaximierer und die Eigeninteressen der Bürokraten als Budgetmaximierer verhindern, dass die Präferenzen der Bürgerinnen und Bürger ausreichend berücksichtigt werden (Principal-Agent-Problematik). Die optimale Staatsquote ergibt sich in diesem sehr einfachen gedanklichen Modell, wenn die Summe der volkswirtschaftlichen Kosten des Markt- und Staatsversagens minimal wird (vgl. Abb. 1). Kosten des Marktversagens sind beispielsweise negative Externalitäten durch „unechte" Preise im Bereich von umweltbelastenden Gütern (Umweltverschmutzung), aber auch Gesundheitsschäden, die sich aus dem Kauf von Gütern mit niedriger Qualität ergeben können, weil die Verbraucher nicht ausreichend über die Qualität der Produkte informiert sind. Kosten des Staatsversagens können darin liegen, dass Politiker ihre Anstrengungen auf Prestigeprojekte konzentrieren, um wiedergewählt zu werden, und gleichzeitig ihre weniger prestigeträchtigen Tagesaufgaben vernachlässigen, oder darin, dass Bürokraten ihr Budget über das notwendige Maß hinaus ausdehnen, um sich Privilegien wie Dienstautos, ein großes Büro und zusätzliche Mitarbeiter zu sichern.

Abb. 1: Optimale Staatsquote



Quelle: eigene Darstellung

Allein diese Beispiele zeigen schon, dass es eine unmögliche Aufgabe ist, die in Abb. 1 gezeichneten Kostenkurven für eine gesamte Volkswirtschaft exakt zu bestimmen. Bestimmte Kostenarten lassen sich nur sehr schwer monetarisieren, da die Höhe der tatsächlichen gesellschaftlichen Kosten stark von den subjektiven Werturteilen der Bürger abhängt. Die negativen externen Kosten, die von der Lärmbelastung einer

Autobahn ausgehen, können von verschiedenen Bürgern sehr unterschiedlich hoch eingeschätzt werden. Die Intensität der staatlichen Lärmschutzmaßnahmen hängt aber gerade von der Kenntnis dieser Bewertung des externen Effekts durch die betroffenen Bürger ab. Übersteigen die staatlichen Ausgaben die Kosten, die bei den Bürgern durch die Lärmbelastung entstehen, werden volkswirtschaftliche Ressourcen fehlalloziert und im Fall zu niedriger Ausgaben für Lärmschutz ebenso. Da es kaum geborene öffentliche Güter (wie die Landesverteidigung) gibt, sondern überwiegend gekorene öffentliche Güter, deren Öffentlichkeitsgrad stark von der gesellschaftlichen Bewertung der positiven und negativen Externalitäten dieser Güter bei privater Produktion (z. B. bei Schwimmbädern oder Kindergärten) abhängt, ist die Suche nach der optimalen Staatsquote als normatives Problem zu bezeichnen. Die optimale Staatsquote ist also ein nicht quantifizierbarer und von gesellschaftlichen Werturteilen abhängiger „Idealpunkt". Trotzdem ist allein die Vorstellung von diesem Punkt hilfreich, um die Diskussion über die verschiedenen relevanten Kostenarten des Markt- und Staatsversagens zu strukturieren und zu versachlichen.

Die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum hängt davon ab, welche Staatsquote eine Gesellschaft in diesem normativen Diskurs wählt, denn es ist hier grundsätzlich davon auszugehen, dass die räumliche Verteilung privater Allokationsentscheidungen über den Markt systematisch von der Raumwirksamkeit staatlicher Entscheidungen abweicht. Dies liegt im Wesentlichen daran, dass das Entscheidungsverfahren, welches die privaten Allokationsentscheidungen definiert, der Preismechanismus ist und sich das Entscheidungsverfahren des Staates zwischen Wahlen, Bürokratie und Interessengruppen bewegt. Die Unterschiede, die sich daraus ergeben, sind zahlreich. Hier seien mit Blick auf die Frage der Raumwirksamkeit nur die zwei Wesentlichsten genannt:

a) In den Preismechanismus gehen die individuellen Präferenzen der Bürger gewichtet mit ihrer Kaufkraft ein, in die staatlichen Entscheidungen mit dem Gewicht ihrer Stimme („Voice"), das sich bei „One-man-one-vote"-Wahlen gleichmäßig verteilt, ansonsten aber z. B. vom Engagement des Bürgers in bestimmten Interessengruppen abhängt. Die räumliche Allokationsentscheidung eines privaten Schwimmbadbetreibers wird sich im Ergebnis also beispielsweise eher an der aggregierten Kaufkraft in einem bestimmten Stadtteil orientieren, während sich der Staat z. B. gezwungen sehen kann, im Widerstreit der Wähler- und Interessengruppen in jedem Stadtteil ein subventioniertes Schwimmbad zu betreiben.
b) Der Preismechanismus erfordert auf der Produzentenseite eine möglichst effiziente Gewinn maximierende Bereitstellung des Gutes, während im staatlichen Entscheidungsverfahren in der Regel mehrdimensionale Zielsysteme vorliegen. Die Existenz eines kleinen lokalen Energieversorgungsunternehmens mag aus staatlicher Sicht Sinn machen, wenn dadurch die umweltfreundliche Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden kann. Private Anbieter werden dagegen ökologische Belange nur in ihre Produktion einbeziehen, wenn sie durch kaufkräftige Nachfrage (oder staatliche Auflagen) dazu gezwungen werden.

IV. Räumliche Wirkungen des Staatsaufbaus

Von zentraler Bedeutung für die Aufgabenverteilung, die konstitutiv für das Finanzsystem ist, ist der räumliche Nutzenkreis eines öffentlichen Gutes (OATES 1972). Danach sollen öffentliche Güter, die im Gesamtraum Nutzen stiften (nationale öffentliche Güter), zentral angeboten werden und öffentliche Güter mit kleinräumigem Nutzenkreis (lokale öffentliche Güter) dezentral. Auch hierbei handelt es sich wiederum um ein in Teilen normatives Problem, denn es gibt nur wenige geborene dezentrale oder zentrale öffentliche Güter. Ob ein öffentliches Gut vom Nutzenkreis her als lokal oder national bedeutsam eingeschätzt wird, ist letztendlich der gesellschaftlichen Bewertung anheim gestellt. Die ökonomische Theorie kann hier allenfalls Kriterien formulieren (Nutzerkreis, Economies of Scale, räumliche externe Effekte), die der gesellschaftlichen Bewertung sinnvollerweise zugrunde gelegt werden sollten. Vor allem bei der Frage der Bewertung externer Effekte ist der Spielraum für subjektive Werturteile sehr groß. Eine Gesellschaft kann sich so beispielsweise

entscheiden, der flächendeckenden Versorgung mit Kindergärten aufgrund der damit verbunden positiven Externalitäten (Erziehung, Emanzipation) einen nationalen Nutzen zuzusprechen, obwohl der Nutzerkreis lokal ist und die Economies of Scale gering sind. Um unter Rückgriff auf den räumlichen Nutzenkreis Effizienz bei der Bereitstellung öffentlicher Güter zu sichern, sind die Prinzipien der fiskalischen Äquivalenz (OLSON 1969) und der dezentralen Konkurrenz (TIEBOUT 1956) zu beachten.

Fiskalische Äquivalenz liegt dann vor, wenn der räumliche Nutzenkreis mit dem räumlichen Kreis der Aufgaben-, Ausgaben- und Einnahmenverantwortung übereinstimmt. Wer also Nutzen aus einer öffentlichen Leistung bezieht, sollte auch über die Aufgabenerfüllung und die notwendigen Aufgabenfestlegungen zu entscheiden sowie die korrespondierende Einnahmebelastung zu verantworten haben. Nur so ist der notwendige Abwägungsprozess über knappe Ressourcen sichergestellt (→ *Finanztheorie für Gebietskörperschaften*). Im Ergebnis führt dies zur Verwirklichung des → *Subsidiaritätsprinzips* (Staatsaufbau „von unten nach oben").

Während das Allokationsziel im klassischen (am Prinzip der fiskalischen Äquivalenz und dem Subsidiaritätsprinzip orientierten) Fiskalföderalismus üblicherweise statisch definiert ist, setzt die auf den Überlegungen von TIEBOUT begründete Theorie des Wettbewerbsföderalismus an der dynamischen Allokationseffizienz (Wachstumsziel) an. Ausgangspunkt der Überlegungen ist, dass die dynamische Allokationseffizienz selbst bei optimaler Zuordnung der öffentlichen Güter auf die verschiedenen Gebietskörperschaftsebenen nach den genannten Prinzipien der klassischen Föderalismustheorie aus zwei Gründen nicht automatisch gewährleistet ist: Zum einen bestehen zu wenig Anreize für die Politik, innovative Maßnahmen durchzuführen und so ein höheres Effizienzniveau zu realisieren. Zum anderen ist die (statische) Allokationseffizienz ständig durch das oben beschriebene gemeinwohlschädigende Verhalten der politischen und administrativen Akteure (Staatsversagen) bedroht.

Nach der Theorie des Wettbewerbsföderalismus soll das Prinzip der dezentralen Konkurrenz (Wettbewerb der Gebietskörperschaften) sicherstellen, dass diese beiden konterkarierenden Faktoren minimiert und so die dynamische Allokationseffizienz verbessert wird. Im Wettbewerb der Gebietskörperschaften werden die einzelnen staatlichen Ebenen danach zu präferenzorientiertem, sparsamem und innovativem Verhalten angehalten, weil sie andernfalls im Wettbewerb mit anderen Gebietskörperschaften um einkommensstarke Haushalte und erfolgreiche Unternehmen zurückfallen. Analog zum unternehmerischen Wettbewerb in seiner Funktion als Entdeckungsverfahren (HAYEK 1968) wird davon ausgegangen, dass auch der Wettbewerb der Gebietskörperschaften die Suche nach neuen Lösungsmöglichkeiten für wirtschaftspolitische Problemstellungen fördert. Erfolgreiche Lösungen setzen sich im Wettbewerb der Gebietskörperschaften durch und werden nachgeahmt. Staatsversagen soll in der Theorie des Wettbewerbsföderalismus durch die Stärkung der Abwanderungsoption („Exit") der Produktionsfaktoren (mobile Haushalte, Unternehmen) eingedämmt werden. Es wird betont, dass die Stärkung der „Exit"-Option z. B. durch die Senkung der Raumüberwindungskosten und den Abbau zentralstaatlicher Regulierungen auch die „Voice"-Option, d. h. die Beeinflussung von Politik durch Wahlen und Interessengruppen, stärkt, da die mobilen Bürger und Unternehmen nun auch glaubhafter mit Abwanderung drohen können.

Diese Schwerpunktverschiebung hin zur „Exit"-Option ist zugleich auch Kern der Kritik am Modell des gebietskörperschaftlichen Wettbewerbs. Von den Kritikern (z. B. SINN 1997) wird im Wesentlichen betont, dass die „Exit"-Option noch weniger als die „Voice"-Option geeignet ist, die Präferenzen der Individuen in unverzerrter Form im politisch-administrativen Entscheidungsprozess durchzusetzen. Im Kern werden zwei Argumente angeführt: Zum einen wird die Gefahr eines „race to the bottom" zwischen den konkurrierenden Gebietskörperschaften betont, d. h. einer Absenkung des Angebots an öffentlichen Gütern auf ein insgesamt suboptimales Niveau; zum anderen wird eine allokative Verzerrung des öffentlichen Angebots zuungunsten immobiler Produktionsfaktoren (z. B. einkommensschwache

Haushalte) befürchtet. Letzteres wird dadurch begründet, dass im Wettbewerb der Gebietskörperschaften die Interessen der mobilen gegenüber den Interessen der weniger mobilen oder immobilen Produktionsfaktoren systematisch bevorzugt werden.

Abhängig von dem Maß an gebietskörperschaftlichem Wettbewerb, für das sich eine Gesellschaft vor dem Hintergrund dieser Pro- und Kontraargumente entscheidet, werden auch die räumlichen Wirkungen des Staatsaufbaus ausfallen. Generell gilt: Je dezentraler die öffentlichen Finanzen (und damit auch je mehr Wettbewerb), desto stärker bestimmt die privatwirtschaftliche Allokation die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum. Das Angebot mit öffentlichen Gütern wird räumlich heterogener. Stärker zentrale öffentliche Finanzen greifen intensiver in die privatwirtschaftliche Allokation ein und wirken eher ausgleichend auf die Raumstruktur im Sinne eines flächenhaften Angebots mit öffentlichen Gütern.

V. Räumliche Wirkungen aktiver regionaler Finanzpolitik

Wie bereits deutlich geworden ist, sind die jeweils getroffenen ordnungspolitischen Grundsatzentscheidungen mit z. T. erheblichen räumlichen Wirkungen verbunden. Zentral ist dabei jeweils die normative Frage, wie viel interregionale Umverteilung, wie viel Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse in einer Gesellschaft realisiert werden soll. Am Ende einer Kette von theoretischen Argumenten steht hier immer ein Bewertungsproblem im Spannungsfeld zwischen „Wachstum“ und „Verteilung“, da sich die gegenwärtigen Staatsquoten sicherlich nicht allein allokativ, d. h. aus Marktversagenstatbeständen heraus, erklären lassen. Die Spannweite der unterschiedlichen Positionen zu dieser Frage wird deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die Kritiker des gebietskörperschaftlichen Wettbewerbs, die im Zuge des globalisierungsbedingten Standortwettbewerbs ein Abschmelzen der haushaltsnahen Infrastruktur sowie zunehmende Divergenz zwischen den Regionen befürchten, gesamtgesellschaftlich einen erhöhten Bedarf an interpersonaler und interregionaler Umverteilung sehen (z. B. GRUPPE VON LISSABON 2001), und die Befürworter des Institutionenwettbewerbs gerade entgegengesetzt eine Verminderung der Umverteilung bejahen, damit sich die Effizienz steigernden Wirkungen des gebietskörperschaftlichen Wettbewerbs voll entfalten können (z. B. SIEBERT 2000). Ausgehend von der Prämisse, dass in den letzten dreißig Jahren durch zunehmendes Staatsversagen ein Überangebot mit öffentlichen Gütern und staatlicher Regulierung entstanden ist, wird das Abschmelzen der Staatsquote im Zuge des gebietskörperschaftlichen Wettbewerbs sicherlich als heilsamer Prozess bewertet; wird die gegenwärtige Staatsquote dagegen weitgehend durch Marktversagenstatbestände und verteilungspolitische Ziele gerechtfertigt, liegt es nahe, die Folgen des Standortwettbewerbs als „sozialen Kahlschlag“ zu interpretieren. Die Lösung dieser normativen Frage kann nur in einem gesellschaftlichen Kompromiss liegen, der zum einen die Regulierung des Institutionenwettbewerbs durch eine Wettbewerbsrahmenordnung (Beihilfenkontrolle usw.) und zum anderen die Einigung auf ein mehrheitlich akzeptiertes Niveau an interpersonaler und interregionaler Umverteilung umfasst.

Bei den staatlichen Instrumenten, die direkt und bewusst zur interregionalen Umverteilung eingesetzt werden, muss zwischen dem horizontalen → *Finanzausgleich* einerseits und den zahlreichen regionalen Förderprogrammen (z. B. → *Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Infrastruktur“*, → *Europäische Regionalpolitik*) andererseits unterschieden werden. Während der Finanzausgleich auf einen zwar politisch determinierten aber vom Mechanismus her quasi automatischen Ausgleich zwischen finanzstarken und finanzschwachen Gebietskörperschaften abzielt, werden die Fördermittel der regionalen Strukturpolitik in der Regel projektorientiert und auf Antrag vergeben.

Jede zentralstaatliche Maßnahme, die auf die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse hinzielt (z. B. in Form von Regionalförderung in strukturschwachen ländlichen Regionen), beeinflusst selbstredend die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum. Die Wirkung auf die Raumstruktur hängt dabei nicht nur vom Niveau der interregionalen Umverteilung, sondern auch von

der instrumentellen Ausgestaltung der Regionalpolitik ab. Entscheidet sich der Staat, seinen Mitteleinsatz in der Regionalförderung an den Wachstumspolen (z. B. den prosperierenden Ballungsräumen) zu orientieren, führt dies zu einer anderen Raumstruktur als bei einer Förderung nach dem ‚Gießkannenprinzip'.

In der aktuellen regionalökonomischen Diskussion wird in der Regel empfohlen, das Niveau an interregionaler Umverteilung (durch Finanzausgleich und regionale Strukturpolitik) etwas abzusenken, damit sich die positiven Wirkungen des gebietskörperschaftlichen Wettbewerbs besser entfalten können. Gleichzeitig werden Reformen vorgeschlagen, die darauf abzielen, die Selbstverwaltung der kommunalen und regionalen Ebene zu stärken, wie z. B. der erweiterte Einsatz ungebundener Zuweisungen im Rahmen des Finanzausgleichs und der Abbau regionalpolitischer Kompetenzen auf Ebene der Europäischen Union (POSTLEP et al. 2000). Etikettiert wird dieser regionalpolitische Paradigmenwechsel z. B. mit den Begriffspaaren „Interventionistische Regionalpolitik" vs. „Dezentrale Regionalpolitik" oder „Regionale Strukturpolitik" vs. „Regionale Ordnungspolitik". Ein wichtiges Argument ist hierbei, dass das Instrumentarium des horizontalen Finanzausgleichs – aufgrund der größeren Entscheidungsfreiheit der Mittelempfänger und des transparenten Verteilungsmechanismus – den Wettbewerb der Gebietskörperschaften weniger verzerrt und behindert als das Instrumentarium der regionalen Strukturpolitik.

VI. Zur Raumwirksamkeit der öffentlichen Finanzen aus empirischer Sicht

Unabhängig von den hier in globaler Form angesprochenen räumlichen Wirkungen ordnungspolitischer Grundsatzentscheidungen interessiert natürlich, welche räumlichen Wirkungen von den öffentlichen Einnahmen und Ausgaben im Einzelnen ausgehen. Die Schwierigkeit der empirischen Erfassung der regionalen Inzidenz liegt hier vor allem darin, dass sowohl die Einkommenswirkungen einer regionalen Kaufkraftumschichtung (mit dem entsprechenden Multiplikatoreffekt) als auch die Verhaltenslenkung durch die finanziellen Anreize in ihrer räumlichen Wirkung untersucht werden müssen. Trotz dieser Schwierigkeiten existieren eine Reihe von empirischen Studien, die versuchen, die räumliche Inzidenz von einzelnen staatlichen Ausgaben oder Einnahmen zu bestimmen. In erster Linie handelt es sich hier um Studien, die die räumliche Wirkung der ausdrücklich zur Beeinflussung der Raumstruktur eingesetzten öffentlichen Finanzen (z. B. kommunaler Finanzausgleich, GRW, Evaluierung einzelner Förderprogramme) untersuchen (z. B. ZIMMERMANN 1987; BLIEN 2003). Studien, die sich mit der räumlichen Inzidenz der nicht bewusst regional orientierten öffentlichen Finanzen wie Einkommensteuer oder Sozialversicherungsausgaben auseinandersetzen, gibt es nur wenige (z. B. ZIMMERMANN/STEGMANN 1981; FRICKE et al. 1987).

Zum Abschluss soll der Versuch unternommen werden, die räumliche Inzidenz der wichtigsten öffentlichen Einnahmen und Ausgaben zumindest in ihrer allgemeinen Wirkungsrichtung nach den Raumkategorien Agglomeration vs. strukturschwacher ländlicher Raum zu beschreiben (vgl. Tab. 1). Unter dem Begriff Agglomerationen werden Stadt und suburbaner Raum zusammengefasst.

1. Zur Einnahmenseite

Auf der Einnahmenseite zeigt sich, dass sowohl die Lohn-, Einkommen- und Unternehmenssteuern (ohne Gewerbesteuer) als auch die Einnahmen des Finanzausgleichssystems und die Sozialversicherungsbeiträge in der Tendenz zugunsten der Raumkategorie strukturschwacher ländlicher Raum wirken. Da davon auszugehen ist, dass sich in den Agglomerationen die einkommensstarken Haushalte und die wirtschaftlichen Aktivitäten konzentrieren, wird jede Besteuerung, die sich nach dem Leistungsfähigkeitsprinzip richtet, die zentral erhoben wird und die nicht nach dem regionalen Aufkommen in der Region verbleibt, dieser Raumkategorie relativ mehr „Ressourcen entziehen" als den weniger prosperierenden ländlichen Regionen. Dies gilt erstens für die Sozialversicherungsbeiträge, da sich das Aufkommen an der Verteilung der regionalen Erwerbsquoten orientiert und diese in den Agglomerationen höher sind als in den ländlichen Regionen, zweitens für die Lohn-, Einkommen- und Unternehmens-

steuern aufgrund der progressiven Verteilung der steuerlichen Bemessungsgrundlagen und drittens für das horizontale Finanzausgleichssystem (Länderfinanzausgleich, kommunaler Finanzausgleich), das ja gerade darauf abzielt, die Einnahmen leistungsschwacher Regionen durch einen Transfer von den leistungsstarken Regionen zu erhöhen. Da die Gewerbe- und Grundsteuer zu großen Teilen in der Gebietskörperschaft verbleibt, in der sie erhoben wurde, tritt hier der gegenteilige Effekt auf. Die prosperierenden Ballungsräume haben ein höheres Aufkommen als strukturschwache ländliche Gebiete.

Tab. 1: Räumliche Inzidenz ausgewählter öffentlicher Einnahmen und Ausgaben

Räumliche Inzidenz (Kaufkraftumschichtung und Verhaltenslenkung) durch ...	Die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Raum verschiebt sich (ceteris paribus) ...	
	... zugunsten der Agglomerationen	... zugunsten des ländlichen Raumes
Öffentliche Einnahmen		
... Lohn- und Einkommensteuer		x
... Gewerbesteuer	x	
... sonstige Unternehmenssteuern		x
... Umsatzsteuer	x	
... Kfz-Steuer	x	
... Sozialversicherungsbeiträge		x
... Finanzausgleich		x
Öffentliche Ausgaben		
... Personal- und Sachausgaben	x	
... Zinsausgaben	x	
... Sozialversicherungsausgaben		x
... regionale Ausgleichspolitik		x
... öffentliche Investitionen	x	

Quelle: eigene Darstellung

Während also progressive an der Leistungsfähigkeit orientierte zentralstaatliche Einnahmen dazu tendieren, die prosperierenden Ballungsräume zu belasten, ist die Raumwirksamkeit von Einnahmen, die sich am Verbrauch bestimmter Güter oder der Inanspruchnahme bestimmter Dienstleistungen orientieren, schwieriger zu generalisieren. Da alle Verbraucher (bzw. Nutzer), unabhängig von ihrem Einkommen, gleichermaßen an diesen indirekten Steuern (Umsatzsteuer, Stromsteuer, Tabaksteuer, Mineralölsteuer) oder Entgelten beteiligt sind, ergibt sich hier – zumindest auf den ersten Blick – kein struktureller Vor- oder Nachteil für die wirtschaftsstarken bzw. wirtschaftsschwachen Regionen. Die Raumwirkung dieser Einnahmen wird bestimmt durch die räumlichen Unterschiede in der Konsumquote (im Falle der Mehrwertsteuer), in der Verteilung mit Rauchern (im Falle der Tabaksteuer), in der Verteilung mit Autofahrern (im Falle der Kfz-Steuer) und der Intensität der Nutzung kommunaler Einrichtungen (im Fall der kommunalen Gebühren). Nur wenn diese räumlichen Strukturen bekannt sind, kann eine Aussage über die Entzugseffekte der entsprechenden Einnahmen gemacht werden. In Tab. 1 wird die regionale Inzidenz beispielhaft für zwei Verbrauchssteuern dargestellt: die allgemeine Umsatzsteuer und die Kfz-Steuer. Aufgrund der regressiven Verteilungswirkungen der Umsatzsteuer (die Sparquote einkommensstarker Haushalte ist in der Regel höher als die einkommensschwacher Haushalte) wird diese den einkommensschwachen ländlichen Regionen mehr Ressourcen entziehen als den einkommensstarken Ballungsräumen. Für die Kfz-Steuer gilt das Gleiche, da der PKW-Besatz in den ländlichen Regionen der Bundesrepublik (leicht) höher ist als in den Agglomerationsräumen (BUNDESANSTALT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG 2000b).

2. Zur Ausgabenseite

Auf der Ausgabenseite ist davon auszugehen, dass sich sowohl die Personal- und Sachausgaben als auch die Investitionsausgaben vom Prinzip der → *Zentralen Orte* leiten lassen. Oberzentren mit einer Vielzahl zentralörtlicher Leistungen wie Kultureinrichtungen, Hochschulen, Großkliniken

und Verkehrsknoteninfrastruktur werden hier ceteris paribus mehr öffentliche Ausgaben auf sich ziehen als Unterzentren im ländlichen Raum. Öffentliche Verschuldung und die damit verbundenen Zinszahlungen der öffentlichen Hand tendieren in die gleiche Richtung. Die in den Agglomerationen konzentrierten einkommensstarken Haushalte partizipieren im Durchschnitt sehr viel stärker an den staatlichen Zinsausgaben als einkommensschwache Haushalte. Sozialversicherungsausgaben im Bereich der Renten- und Arbeitslosenversicherung und regionale Strukturpolitik wirken dann allerdings wiederum zugunsten des strukturschwachen ländlichen Raums.

3. Fazit

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass die regionale Inzidenz der öffentlichen Einnahmen und Ausgaben, wie sie in Tab. 1 in sehr allgemeiner Form aus empirischer Sicht dargestellt wird, nicht ausreicht, um weitreichende (ausgleichs-) politische Schlussfolgerungen zu ziehen. Hierzu sind tiefer gehende empirische Analysen notwendig, die nicht nur die Wirkungsrichtung, sondern auch die Intensitäten der räumlichen Entzugs- und Lenkungseffekte der öffentlichen Finanzströme ermitteln, die tiefer räumlich disaggregieren (z. B. Erstellung finanzwirtschaftlicher „Regionalbilanzen" für einzelne Landkreise) und die nicht zuletzt versuchen, die verschiedenen räumlichen Effekte miteinander zu saldieren, um zu einer Gesamtaussage zu kommen, welche Regionstypen, welche Landkreise nun tatsächlich profitieren bzw. verlieren. Erst auf der Grundlage solcher Informationen sollte die Regionalpolitik entscheiden, wie sie ihr auf den interregionalen Ausgleich gerichtetes Förderinstrumentarium zuschneidet. So könnte die Förderung im Rahmen der GRW z. B. für solche strukturschwachen Regionen reduziert werden, die aufgrund der sonstigen monetären Zu- und Abflüsse von regionsexternen öffentlichen Gebietskörperschaften ohnehin schon eine positive finanzwirtschaftliche „Regionalbilanz" aufweisen. Dadurch frei werdende Mittel könnten verstärkt in den strukturschwachen Regionen mit einer negativen finanzwirtschaftlichen „Regionalbilanz" eingesetzt werden. Insgesamt muss man sagen, dass es bis zu einer stimmigen „Raumfinanzpolitik" sowohl theoretisch (wegen der weitgehend fehlenden empirischen Forschung) als auch praktisch (wegen des unzureichenden Bewusstseins für die räumliche Dimension der finanzpolitischen Maßnahmen) noch ein weiter Weg ist.

Literatur

BLIEN, U. (Hrsg.) (2003): Die Entwicklung der ostdeutschen Regionen. Nürnberg.

BUCHANAN, J. M. (1975): The Limits of Liberty. Chicago.

BUNDESANSTALT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (2000a): Raumordnungsbericht. Bonn.

BUNDESANSTALT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (2000b): INKAR – Indikatoren und Karten zur Raumentwicklung. CD-ROM. Bonn.

BUNDESMINISTERIUM DER FINANZEN (2002): Der Bundeshaushalt – Politik in Zahlen. Berlin.

FRICKE, D. et al. (1987): Die regionale Inzidenz des Landeshaushalts von Nordrhein-Westfalen. Opladen.

GRUPPE VON LISSABON (2001): Grenzen des Wettbewerbs: Die Globalisierung der Wirtschaft und die Zukunft der Menschheit. München.

HAYEK, F. A. v. (1968): Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren. Kiel.

INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT (1995–2001): Deutschland in Zahlen. Köln.

MUSGRAVE, R. A. (1959): The Theory of Public Finance. New York.

OATES, W. E. (1972): Fiscal Federalism. New York.

OLSON, M. (1969): The Principle of "Fiscal Equivalence": The Division of Responsibilities among Different Levels of Government. In: American Economic Review, vol. 59, iss. 2, S. 479–487.

POSTLEP, R.-D.; BLUME, L.; FROMM, O. (2000): Regionalpolitik im föderativen Staatsaufbau. In: Karl, H. (Hrsg.): Handbuch der regionalen Wirtschaftsförderung, Lfg. 47. Köln, S. 1–43.

SIEBERT, H. (2000): Zum Paradigma des Standortwettbewerbs. Tübingen.

SINN, H.-W. (1997): The Selection Principle and Market Failure in Systems Competition. In: Journal of Public Economics, vol. 66, S. 247–274.

TIEBOUT, C. M. (1956): A Pure Theory of Local Expenditures. In: Journal of Political Economy, vol. 64, S. 416–424.

ZIMMERMANN, H. (1987): Regionale Wirkungen alternativer Ausgestaltungsmöglichkeiten des kommunalen Finanzausgleichs. In: Zimmermann, H. et al.: Bestimmungsgründe der kommunalen Finanzsituation. Bonn, S. 346–441.

ZIMMERMANN, H.; HENKE, K.-D. (2001): Finanzwissenschaft. Eine Einführung in die Lehre der öffentlichen Finanzwirtschaft. München.

ZIMMERMANN, H.; STEGMANN, H. (1981): Öffentliche Finanzströme und regionalpolitische Fördergebiete. Schriftenreihe der Gesellschaft für Regionale Strukturentwicklung, Bd. 7, Bonn.

Rolf-Dieter Postlep
Lorenz Blume

Öffentlicher Personennahverkehr

I. Definitionen

Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist ein Verkehrssystem, das auf vorgegebenen Routen und zu vorgegebenen Zeiten verkehrt. Für diese Routen und Zeiten, die in einem Fahrplan festgelegt sind, besteht Bedienungspflicht. Der ÖPNV darf von jedem nach Maßgabe der Beförderungsbedingungen benutzt werden. Insofern besteht auch Beförderungspflicht. Die Beförderung erfolgt im Gegensatz zum Individualverkehr kollektiv, d. h. in einem Fahrzeug werden nichtzusammengehörige Personen oder Personengruppen befördert.

Der ÖPNV umfasst die Teilsysteme Regionalbahn, S-Bahn, U-Bahn, Stadtbahn, Straßenbahn und Omnibus (O-Bus, Dieselbus) sowie in Zukunft ggf. auch Kabinenbahnen. Zum ÖPNV wird auch das Taxi gerechnet, obwohl es in seiner Grundform lediglich Einzelpersonen und zusammengehörige Gruppen befördert und damit ein individuelles, allerdings öffentlich benutzbares Verkehrsmittel ist.

Die rechtlichen Grundlagen sind im Personenbeförderungsgesetz (PBfG) festgelegt. Nach diesem Gesetz wird unterschieden in Linienverkehr (§ 42), Sonderformen des Linienverkehrs (Schüler- und Werksverkehr; § 43) und Taxen (§ 47).

II. Entwicklung des ÖPNV

Vor der Massenmotorisierung war der ÖPNV einziges mechanisiertes Verkehrsmittel, zunächst in der Form der Vorortbahn und der elektrischen Straßenbahn und später ergänzt durch Bus und U-Bahn. Mit zunehmender Motorisierung ging der Anteil des ÖPNV an der Beförderungsleistung – bei größenordnungsmäßig gleichbleibenden Absolutzahlen – stark zurück (1950: 65 %, 1960: 22 %, 1970: 13 %, 1980: 11 %, 1990: 8 %, 2000: 10 %). Seit 1990 stabilisiert sich der ÖPNV-Anteil und nimmt wieder leicht zu. Dies ist die Folge einer Verbesserung der Angebotsqualität im ÖPNV und der zunehmenden Probleme (Stau, Parkplatzmangel) im → *Motorisierten Individualverkehr*. Die qualitative und quantitative Ausweitung des Angebots hat zu zunehmenden Fehlbeträgen geführt (1970: 642 Mio. DM, 1990: 2.252 Mio. DM). Diese Entwicklung verlief in den alten Bundesländern ausgeprägter als in der ehemaligen DDR; dort ist sie nach der Wende allerdings auch in Gang gekommen.

III. Organisation des ÖPNV

Die Verkehrsleistungen im ÖPNV werden durch Verkehrsunternehmen erbracht, die sich entweder im Eigentum der öffentlichen Hand befinden (Deutsche Bahn, kommunale Verkehrsbetriebe) oder in privatem Eigentum. Die Erbringung von Verkehrsleistungen ist an Konzessionen gebunden. Dadurch soll vermieden werden, dass die Bedienung einer Linie durch mehrere Verkehrsunternehmen zu einem ruinösen Wettbewerb führt. Die Laufzeit der Konzessionen ist zeitlich begrenzt (zwischen 5 und 10 Jahren). Nach der früheren Gesetzeslage hatte der Konzessionsinhaber faktisch Anspruch darauf, die Konzession nach dem Ende der Laufzeit erneut zugesprochen zu bekommen. Diese Regelung führt zu Monopolen, die den Ansporn zur innerbetrieblichen Rationalisierung und zu Innovationen dämpfen.

Im Rahmen der Liberalisierung des europäischen Marktes hat die Europäische Union nach dem Telekommunikationsmarkt und dem Strommarkt auch den öffentlichen Verkehrsmarkt dereguliert. Diese Deregulierung hat zur Folge, dass künftig zwischen Aufgabenträger und Leistungserbringer unterschieden wird.

Aufgabenträger des ÖPNV ist die öffentliche Hand. Sie legt in einem Nahverkehrsplan die Ziele und daraus abgeleitet den Umfang und die Qualität des Angebots fest und finanziert die über den eigenwirtschaftlich zu erbringenden Anteil hinaus gehende Leistung. Die Vorgabe des Angebots

durch den Aufgabenträger umfasst die Linienverläufe, die Punkte der Linienverknüpfungen sowie die Bedienungshäufigkeit und die Betriebsdauer der Linien.

Leistungserbringer im Öffentlichen Verkehr sind nach wie vor die Verkehrsunternehmen. Bei Eigenwirtschaftlichkeit liegt der Angebotsumfang im Ermessen des Verkehrsunternehmens. Diese Eigenwirtschaftlichkeit geht jedoch verloren, wenn der Aufgabenträger aus politischen Gründen ein darüber hinaus gehendes Angebot fordert, das er dann allerdings auch bezahlen muss. Das Verkehrsunternehmen, das den Zuschlag für die Konzession zur Erbringung eines über die Eigenwirtschaftlichkeit hinausgehenden Angebots bekommen hat, arbeitet dann auf Bestellung und Bezahlung durch den Aufgabenträger.

Der Wettbewerb bezieht sich damit nicht auf den Markt der Leistungserbringung selbst, wie dies in Großbritannien der Fall ist und dort zu großen Problemen geführt hat (Kampf um lukrative Linien, Vernachlässigung der nicht lukrativen Linien), sondern auf den Marktzugang. Durch die Vorgabe des Angebots durch den Aufgabenträger ist der politisch gewünschte räumliche und zeitliche Umfang einer Bedienung mit dem ÖPNV sichergestellt.

Parallel zur Deregulierung durch die EU hat der Bund den ÖPNV regionalisiert. Aufgabenträger sind die jeweiligen Gebietskörperschaften:

- Schienenpersonennahverkehr (→ *Schienenverkehr*): Länder,
- ÖPNV außerhalb der kreisfreien Städte: Landkreise,
- ÖPNV innerhalb der kreisfreien Städte: Städte.

Damit entspricht die Zuständigkeitsverteilung für den Öffentlichen Verkehr in etwa derjenigen des Straßenverkehrs (Bundesstraßen, Landesstraßen, Kreisstraßen, Gemeindestraßen).

Aufgrund der Deregulierung hat sich auch die Organisationsstruktur der Verkehrsverbünde geändert. An die Stelle des Verbundes zwischen den Verkehrsunternehmen ist ein Verbund zwischen den im Verkehrsgebiet zuständigen Gebietskörperschaften getreten. In einigen wenigen Fällen gibt es zzt. noch Mischformen. Das Erscheinungsbild des ÖPNV gegenüber dem Fahrgast und die Informations- und Fahrgelderhebungsaufgaben der Verbünde sind dabei unverändert geblieben. Ein wesentlicher Unterschied besteht darin, dass die Angebotsplanung durch die Verbundgesellschaft nicht mehr im Auftrag der Verkehrsunternehmen erfolgt, sondern im Auftrag der Aufgabenträger. Die Verbünde bilden damit eine Regieebene zwischen der Ebene der Aufgabenträger und der Ebene der Unternehmen (vergleichbar dem Architekten bei Bauvorhaben zwischen Bauträger und bauausführenden Firmen).

Durch den Wettbewerb um den Marktzugang bestehen Chancen, dass es zu einer schnellen technischen Weiterentwicklung des ÖPNV kommt und dass sich die Kosten reduzieren. Dadurch kann die Qualität des ÖPNV bei gleich bleibenden finanziellen Aufwendungen verbessert werden.

IV. Aufgaben des ÖPNV

Der motorisierte Individualverkehr stößt in den Ballungsgebieten (→ *Metropolregionen*) zunehmend an Grenzen der Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen (→ *Straßenverkehr*) und belastet die Umwelt in nicht mehr vertretbarer Weise. Dadurch gewinnt der ÖPNV neue Bedeutung. Nach dem gescheiterten Versuch der 1960er Jahre, die Städte autogerecht auszubauen, und der unrealistischen Forderung, Teile der Städte für den Autoverkehr zu sperren, herrscht heute die Auffassung vor, dass es im Personenverkehr zu einer Aufgabenteilung zwischen den Verkehrsmitteln kommen muss. Sie muss sich an den Zielen der → *Stadtentwicklung* und den Eigenschaften der Verkehrsmittel orientieren. Dabei ist eine Differenzierung nach Fahrtzwecken notwendig. Der ÖPNV muss dementsprechend folgende Aufgaben wahrnehmen:

- vorrangige Bedienung von Verkehrsbeziehungen hoher Belastung (z. B. Berufsverkehr in die Innenstadt und in Gebiete mit vielen Arbeitsplätzen, Freizeitverkehr zu Großveranstaltungen),
- konkurrierende Bedienung von Verkehrsbeziehungen mittlerer Belastung (z. B. Berufsverkehr in tangentialen Relationen, Einkaufs- und Erledigungsverkehr in die Innenstadt),

– Daseinsvorsorge auf Verkehrsbeziehungen geringer Belastung (z. B. Freizeitverkehr zu Schwachlastzeiten).

Eine vorrangige Benutzung des ÖPNV lässt sich nur erreichen, wenn die Angebotsqualität des ÖPNV erheblich verbessert und gleichzeitig die Benutzung des motorisierten Individualverkehrs z. B. durch hohe Parkgebühren erschwert wird. Im Einkaufs- und Erledigungsverkehr muss mit Einschränkungen im motorisierten Individualverkehr allerdings vorsichtig umgegangen werden, um der innerstädtischen Wirtschaft keinen Schaden zuzufügen. Im Freizeitverkehr mit seiner meist geringen und dispersen Verkehrsnachfrage ist der ÖPNV aus wirtschaftlichen Gründen nicht in der Lage, von sich aus ein attraktives Angebot bereitzustellen. Eine solche Aufgabenteilung hat sich aufgrund der zunehmenden Probleme des Autoverkehrs in Ansätzen schon herausgebildet und hat den Abwärtstrend der Fahrgastzahlen vor allem im Berufsverkehr der großen Städte gebremst. Diese Entwicklung muss in Zukunft stärker gesteuert werden.

Innerhalb des Umlandes der großen Städte (→ *Stadt-Umland-Problematik*) und hier insbesondere in den Räumen zwischen den Entwicklungsachsen (→ *Achsenkonzepte*) ist auch der Berufsverkehr wegen des mangelhaften und aus wirtschaftlichen Gründen kaum verbesserungsfähigen ÖPNV-Angebots auf den Pkw angewiesen. Eine Verlagerung des Verkehrs zwischen dem Umland und der Kernstadt ist deshalb nur durch Park-and-Ride oder Bike-and-Ride möglich. Diese Form des kombinierten Verkehrs wird zukünftig an Bedeutung gewinnen, weil zu erwarten ist, dass die → *Suburbanisierung* der Metropolregionen auch in Zukunft weitergehen wird und sich dabei verstärkt die stadtnahen Räume zwischen den Entwicklungsachsen insbesondere durch Gewerbebetriebe füllen werden.

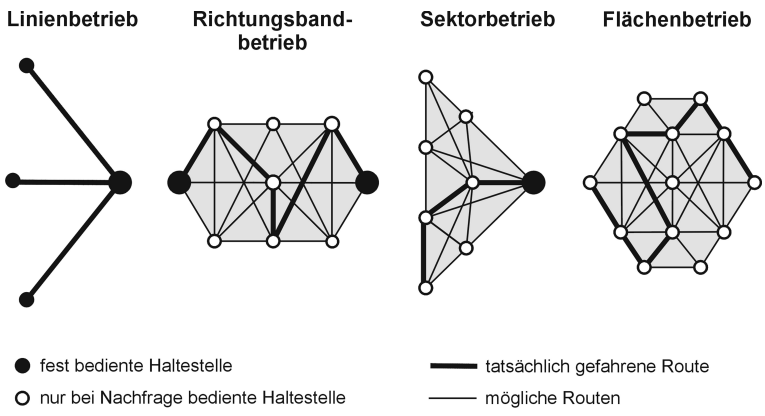
V. Verbesserung des Angebots

Vom Verfasser werden zzt. die nachfolgend erläuterten Schwerpunkte bei der Verbesserung des ÖPNV-Angebots gesehen.

1. Ausbau spurgeführter Systeme in Großstädten

In den vergangenen Jahrzehnten konnten durch den Ausbau von U-Bahn- und S-Bahnnetzen in den Metropolregionen und von Straßenbahnnetzen in den mittleren Großstädten (die bekanntesten und erfolgreichsten Beispiele sind Karlsruhe und Saarbrücken) Fahrgäste gehalten und hinzugewonnen werden. U-Bahn-Systeme werden in Zukunft mit dem Ziel der Erhöhung von Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit, der Freisetzung von Personal für die Fahrgastbetreuung sowie zur Senkung der Kosten automatisch und fahrerlos betrieben werden. Der Verkehrsanteil des ÖPNV liegt in vergleichbaren Städten mit Straßenbahn/Stadtbahn im Mittel um 20 % bis 30 % höher als in anderen Städten.

Abb. 1: Betriebsformen im ÖPNV



Quelle: WILHELM 2002

2. Einsatz nachfragegesteuerter Betriebsformen bei geringer Nachfrage

Am anderen Ende des Leistungsspektrums geht es um die Weiterentwicklung von Systemen zur besseren Erschließung verkehrsschwacher Räume. Diese Funktion wird bisher nahezu ausschließlich von Bussystemen im Linienbetrieb wahrgenommen. Dies ist nur bei ausreichend hoher und gebündelter Verkehrsnachfrage wirtschaftlich. Bei geringer Verkehrsnachfrage, wie sie im ländlichen Raum, in den Randbereichen der Großstädte und zu den Schwachlastzeiten vorherrscht, ist der nachfragegesteuerte Einsatz von Bussen wirtschaftlicher. Die Betriebskosten liegen dort zwischen 10 % und 30 % niedriger als im herkömmlichen Linienbetrieb. In Abb. 1 sind die unterschiedlichen Betriebsformen dargestellt.

Der Ablauf des herkömmlichen Linienbetriebs ist allgemein bekannt. Beim Richtungsbandbetrieb werden die Haltestellen entlang eines Korridors zu einer Bedienungseinheit zusammengefasst. Das Fahrzeug verkehrt zu festgelegten Zeiten (in der Regel im Takt) von einer definierten Anfangshaltestelle zu einer definierten Endhaltestelle und bedient die dazwischenliegenden Haltestellen nur, wenn Einstiegs- oder Ausstiegswünsche der Fahrgäste vorliegen (= nachfragegesteuerter Betrieb). Die Entgegennahme solcher Wünsche sowie die Steuerung der Fahrzeuge erfolgt in einer Betriebsleitzentrale. Diese Betriebsformen sind erst mit den Fortschritten in der Telematik möglich geworden. Wenn das Fahrzeug nicht zwischen definierten Anfangs- und Endhaltestellen verkehrt, sondern aus der Fläche heraus zu einem Verknüpfungspunkt mit einem höherrangigen System, entsteht Sektorbetrieb. Der prinzipielle Betriebsablauf ist derselbe wie beim Richtungsbandbetrieb. Der Flächenbetrieb entspricht dem Taxibetrieb mit dem Unterschied, dass nichtzusammengehörige Personen oder Personengruppen gemeinsam befördert werden (Sammeltaxi). Flächenbetrieb ist nur bei räumlich unstrukturierter Verkehrsnachfrage, wie sie in der Praxis kaum vorkommt, sinnvoll.

Die nachfragegesteuerten Betriebsformen dürfen nicht isoliert nebeneinander gestellt, sondern müssen im Sinne einer integrierten Betriebsweise zeitlich und räumlich differenziert miteinander verknüpft werden. Wegen dieser räumlichen und zeitlichen Anpassungsfähigkeit der Betriebsformen wird von „flexiblen Betriebsweisen“ gesprochen. Dabei ist es notwendig, auch die Fahrzeuggröße vom Standard-Linienbus über den Midibus bis zum Großraum-Pkw zu differenzieren.

3. Optimierung von Netz- und Fahrplan

Großstädtische Netze sind in der Regel hierarchisch aufgebaut: Für die am stärksten belasteten Beziehungen mit vorherrschender Verbindungsfunktion werden spurgeführte Verkehrsmittel (S-Bahn, U-Bahn, Straßen-/Stadtbahn) eingesetzt. Der Zubringer- und Erschließungsfunktion dienen Busse. Diese Netze und die zugehörigen Fahrpläne müssen im Zusammenhang und in gegenseitiger Abstimmung entworfen werden. Hierfür stehen heute rechnergestützte Entwurfsverfahren zur Verfügung, die eine Optimierung des Angebots nach Kriterien der Angebotsqualität (Länge des Zugangswegs, Bedienungshäufigkeit, Beförderungsdauer, Anschlüsse) und der Wirtschaftlichkeit (Infrastrukturkosten, Fahrzeug- und Personalkosten) ermöglichen.

4. Beschleunigung und Stabilisierung des Fahrtablaufs

Um die Auswirkungen von Störungen so gering wie möglich zu halten, werden Betriebsleitsysteme eingesetzt. Diese Systeme beschränken sich bisher noch weitgehend auf die Erfassung des Betriebszustands. Dispositionshilfen zur Beseitigung von Störungen sind noch unzureichend.

Der ÖPNV benutzt größtenteils denselben Fahrweg wie der allgemeine Straßenverkehr und ist deshalb vielfältigen Störungen ausgesetzt. An kritischen Streckenabschnitten wird der ÖPNV durch Steuerungsmaßnahmen vor dem motorisierten Individualverkehr bevorrechtigt. Die Bevorrechtigung sollte sich aber nicht nur, wie heute meist der Fall, auf Knotenpunkte beschränken sondern ganze Netzabschnitte einbeziehen. Dadurch können auf elektronischem Wege zeitlich begrenzte eigene Fahrstreifen geschaffen werden.

5. Differenzierung und Vereinfachung des Tarifs

Fahrausweise werden zunehmend an Automaten verkauft. Das damit verbundene Bargeldproblem lässt sich durch die Benutzung von bargeldlosen Zahlungsmitteln entschärfen. Neuerdings wird versucht, auch die Fahrpreisermittlung zu automatisieren. Dies geschieht durch Go-in-/Go-out-Systeme (automatische Feststellung der Einstiegs- und Ausstiegshaltestelle) oder Be-in-/Be-out-Systeme (automatische Feststellung der Anwesenheit im Fahrzeug).

6. Verbesserung der Fahrgastinformation und -betreuung

Für die Information über Fahrtmöglichkeiten werden zunehmend rechnergestützte Auskunftssysteme über Telefon oder Internet eingesetzt. Für die Information an der Haltestelle und im Fahrzeug stehen elektronische Informationsanzeigen zur Verfügung. Die Information ist umso einfacher, je einfacher Netz und Fahrplan aufgebaut sind. Wie in anderen Dienstleistungsbereichen erwartet auch der Kunde des ÖPNV eine stärkere Betreuung durch Personal. Dies gilt vor allem für Informationen, aber auch für den Schutz vor kriminellen Handlungen. Die Automatisierung des Fahrtablaufs bei U-Bahn-Systemen ermöglicht es, Fahrpersonal freizusetzen und für die Fahrgastbetreuung heranzuziehen.

Literatur

BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR (Hrsg.) (1986): Forschung Stadtverkehr. Reihe Auswertungen, H. A 2, Hof/Saale.

BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR (Hrsg.) (1987): Forschung Stadtverkehr. Reihe Auswertungen, H. A 3, Hof/Saale.

BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR (Hrsg.) (laufende Jahrgänge): Verkehr in Zahlen. Hamburg.

HEINZE, G.; KIRCHHOFF, P.; KÖHLER, U. (1999): Planungshandbuch für den ÖPNV in der Fläche. direkt-Heft, Nr. 53, Bonn.

KIRCHHOFF, P. (2002): Städtische Verkehrsplanung – Konzepte, Verfahren, Maßnahmen. Stuttgart.

SCHUSTER, B. (1992): Flexible Betriebsweisen des ÖPNV im ländlichen Raum. München.

VERBAND DEUTSCHER VERKEHRSUNTERNEHMEN (Hrsg.) (2001): Telematik im ÖPNV in Deutschland. Düsseldorf.

WILHELM, S. (2002): Planungsinstrumente für flexible Betriebsweisen im ÖPNV des ländlichen Raumes. Veröffentlichungen des Lehrstuhls für Verkehrs- und Stadtplanung der technischen Universität München, H. 13, München.

Peter Kirchhoff

Öko-Audit

I. Begriffe und Entwicklung

Das mit der EG-Verordnung Nr. 1836/93 eingeführte „Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung“ ist in Deutschland vor allem unter der deutschen Abkürzung Öko-Audit (bzw. als EG-Öko-Audit-VO) bekannt geworden. In Fachkreisen und in der geltenden EG-Verordnung Nr. 761/2001 wird es dagegen mit EMAS (bzw. EMAS-VO) für die englische Bezeichnung „*Eco-Management and Audit Scheme*“ abgekürzt.

Die Abkürzung EMAS entspricht dem Wesen des Instrumentes besser, weil darin die beiden konstituierenden Säulen zum Ausdruck kommen, das Umweltmanagement und das Umweltaudit.

Davon hat das *Umweltaudit* die längere Tradition. Der Audit-Begriff ist auf die Verwendung im angloamerikanischen Raum zurückzuführen und bezeichnet dort die von unabhängigen Prüfern regelmäßig durchzuführenden Wirtschafts- und Buchprüfungen, die im Deutschen unter dem Begriff Revision bekannt sind.

Den historischen Startpunkt des Audits bildete das Financial Audit, dessen Kontrollprinzip mit weiteren Anforderungen an die „Rechnungslegung“ von Unternehmen auch auf andere Bereiche übertragen wurde, wie z. B. das Sozialwesen, die Arbeitssicherheit und Qualitätssicherung.

Vor dem Hintergrund der immer schärfer werdenden Umweltschutzgesetzgebung und auch auf Druck der Öffentlichkeit führten v. a. amerikanische Großkonzerne der Chemie- und Automobilbranche bereits seit Mitte der 1970er Jahre auch Umweltaudits ein.

Die klassische Form ist ein internes, so genanntes „Compliance Audit“, mit dem der obersten

Managementebene Informationen über die Einhaltung der gesetzlichen und betrieblichen Bestimmungen im Umweltschutz bereitgestellt werden, um so Rechtssicherheit vor Haftungsansprüchen zu gewinnen.

Aus den gleichen Motiven hielt das Umweltaudit mit nur kurzer Zeitverzögerung auch im europäischen Raum Einzug. Jedoch unterscheiden sich die europäischen Ansätze konzeptionell. Diesen liegt die Idee zugrunde, dass die Umweltproblematik über die reine Informationsfunktion hinaus nur mit einem systematischen Management in ausreichender Weise bewältigt werden kann.

In Europa hat sich die Entwicklung daher mit der Implementierung von *Umweltmanagementsystemen* (UMS) fortgesetzt. Diese werden allgemein als umweltbezogene Teilsysteme für die Organisation, Führung, Planung und Kontrolle aller betrieblichen Umweltschutzaktivitäten verstanden und sind in das betriebliche Management integriert (vgl. ELLRINGMANN/SCHMIHING/CHROBOK 1995: 2 ff.).

Forciert durch den BRUNDTLAND-Bericht von 1987 begann weltweit eine regelrechte Umweltmanagement-Ära, die zahlreiche unternehmensspezifische Konzepte und Instrumente hervorgebracht hat. Ein von der International Chamber of Commerce herausgegebenes Positionspapier zum betrieblichen Umweltmanagement gab 1989 den Anstoß für eine internationale Standardisierung und Normierung von Umweltmanagement- und -auditsystemen, die seit 1996 in der ISO 14000er Reihe ihren Ausdruck finden.

Inhaltlich wurden die Diskussionen deutlich von den vorangegangenen Normungsprozessen zum Qualitätsmanagement und -audit (ISO 9000er Reihe) beeinflusst, so dass die dem Qualitätssicherungsgedanken zugrunde liegenden Philosophien der ständigen Verbesserung sowie die Struktur und wesentliche Inhalte der Qualitätsmanagementnormen auf den Umweltschutzbereich übertragen wurden (KANNING 2001: 98 ff.).

II. Das umweltpolitische Instrument EMAS

1. Ziele und Steuerungsphilosophie

Mit EMAS hat die europäische Umweltpolitik die im betriebswirtschaftlichen Bereich entwickelten Instrumente aufgegriffen, um damit einerseits die besten Umweltmanagementpraktiken zu fördern und andererseits einen einheitlichen Standard für den europäischen Wettbewerb zu sichern.

Konzeptionell ist EMAS in ein umweltpolitisches Zielbündel eingebettet, das weit über den einzelbetrieblichen Umweltschutz hinausgeht. Die programmatische Grundlage bildet das 5. EG-Umweltaktionsprogramm von 1992, das im Zeichen von Rio auf der Leitvorstellung der nachhaltigen Entwicklung fußt. Dieses markiert einen Wendepunkt in der europäischen Umweltpolitik, mit der marktorientierte Instrumente (→ *Marktwirtschaftliche Instrumente*), neue Formen der Selbstkontrolle, eine Verstärkung des Dialogs und die Schaffung neuer Informationsflüsse in den Vordergrund gestellt werden.

So wird mit EMAS der Versuch unternommen, diesen Paradigmenwechsel einzuleiten und die Industrie zu einem eigenverantwortlichen, aktiven Konzept zu animieren. Dieses soll durch die freiwillige Implementierung von UMS geschehen, die Organisationen in die Lage versetzen sollen, ihre Umweltleistungen eigenständig und kontinuierlich über die gesetzlichen Mindeststandards hinaus zu verbessern (Art. 1 Abs. 2 EMAS-VO).

Hiermit kommt eine neue Steuerungsphilosophie zum Ausdruck: An die Stelle staatlich vorgegebener, zwingend einzuhaltender Grenzwerte treten die im angelsächsischen Rechtskreis gebräuchlichen allgemeinen Zielvorgaben, um damit ein selbstreflexives „System gesteuerter Selbstregulierung“ (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT 1998: 23) zu schaffen. Vom theoretischen Ansatz her geht EMAS daher weit über ein reines Kontroll- bzw. Auditsystem hinaus, so dass die Abkürzung Öko-Audit zu kurz greift (vgl. Kap. I).

Auch aus raumplanerischer Sicht ist EMAS besonders interessant, weil es das erste umweltpolitische Instrument ist, das nicht nur ex ante – wie die Umweltverträglichkeitsprüfung (→ *Umweltverträglichkeitsprüfung/Umweltprüfung*) – die potentielle Raumverträglichkeit prüft, sondern die laufenden wirtschaftlichen Aktivitäten räumlich definierter Standorte kontinuierlich optimieren helfen soll.

Allerdings steht diesen anspruchsvollen umweltpolitischen Zielsetzungen in Deutschland bis heute eine fehlende konzeptionelle Verknüpfung mit dem übrigen umweltpolitischen Instrumentarium gegenüber. Zwar gab es im Entwurf der Unabhängigen Sachverständigenkommission zum Umweltgesetzbuch (UGB-KomE) von 1998 erste entsprechende konzeptionelle Vorschläge, EMAS als eine tragende Säule des betrieblichen Umweltschutzes auszugestalten (§§ 164–169 UGB-KomE). Jedoch steht die Einführung eines integrierten Umweltgesetzbuches nach wie vor aus, so dass sich die gesetzlichen Regelungen zur Umsetzung der EMAS-VO (Übersicht siehe www.emas-logo.de) bis heute additiv zum übrigen → *Umweltrecht* reihen und die anvisierte Steuerung bisher kaum stattfindet.

2. Von der Öko-Audit- zur EMAS-Verordnung

Die EG-Öko-Audit-VO von 1993 geriet schnell in eine Konkurrenzsituation zu der 1996 verabschiedeten Norm ISO 14001, die aus umweltpolitischer Sicht weniger anspruchsvoll, im Gegenzug aber weltweit anwendbar ist. Diese Situation forcierte eine zügige Novellierung, so dass bereits 2001 die neue EMAS-VO in Kraft trat. Das damit verbundene System wird auch EMAS II genannt.

Das umfangreiche, von zahlreichen Evaluationsprojekten begleitete Revisionsverfahren war von der Zielsetzung geleitet, die ökologische und ökonomische Wirksamkeit von EMAS zu verbessern. Gleichzeitig sollte die Kompatibilität zur ISO 14001 verbessert werden, um den Übergang zum umweltpolitisch anspruchsvolleren EMAS zu erleichtern.

Insofern wurden die beiden Standards in der geltenden EMAS-VO miteinander verknüpft (vgl. Kap. II.3).

Daneben lässt sich als wesentliche allgemeine Neuerung die Erweiterung des Anwendungsbereichs vom ursprünglich hauptsächlich gewerblichen Bereich auf alle Arten von Organisationen hervorheben.

Gleichzeitig sind mit EMAS II sieben neue Leitlinien der Europäischen Kommission hinzugekommen, die teilweise bindenden Charakter haben, so dass EMAS inzwischen von einem recht umfangreichen Regelungsumfeld umgeben ist, das angesichts der Freiwilligkeit des Systems nicht ohne Kritik ist.

3. Systemelemente von EMAS

Mit EMAS wurde ein komplexes System geschaffen, das Prinzipien der Selbststeuerung mit einer staatlich-gesellschaftlich kontrollierten Aufsicht verknüpft. Im Folgenden werden die dazu gehörenden wesentlichen organisationsinternen (a) und organisationsexternen (b) Systemelemente skizziert, die mit der freiwilligen Teilnahme verbunden sind (vgl. Abb. 1; vgl. KANNING 2001: 106 ff.).

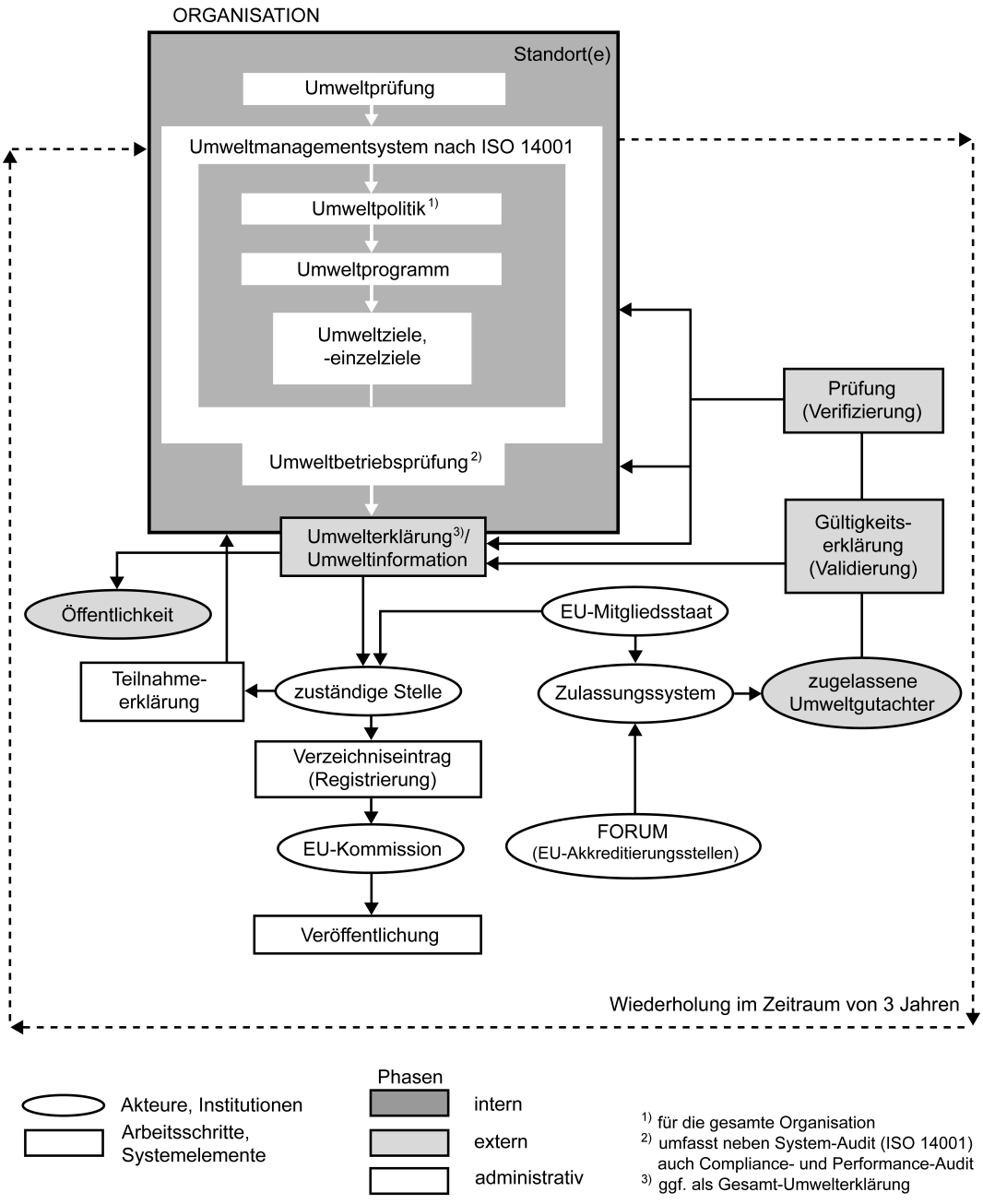
a) Interne Umweltmanagement- und Umweltaudit-Phase

Bei der erstmaligen Teilnahme sind grundsätzlich in einer ersten *Umweltprüfung* sämtliche umweltrelevanten Tätigkeiten und Informationen an den Standorten zu erfassen, die eine Organisation in das System einbeziehen möchte. Hiermit verbunden ist u. a. eine Bewertung der induzierten globalen, regionalen und lokalen Umweltauswirkungen. Anhand nachvollziehbarer Kriterien wählt die Organisation die Umweltaspekte aus, die wesentliche Umweltauswirkungen haben. Der Prüfkatalog umfasst mit EMAS II neben direkten auch indirekte Umweltaspekte, die z. B. von Produkten oder Dienstleistungen der teilnehmenden Organisation verursacht werden.

Auf dieser Basis sind im *Umweltprogramm* möglichst konkrete, quantifizierte und zeitlich fixierte *Umweltziele* und *-einzelziele* zur Verbesserung der identifizierten Schwachstellen festzulegen. Den Rahmen für die Festlegung und Prüfung der Zielsetzungen bildet eine *Umweltpolitik*, mit der sich die Organisation zur kontinuierlichen Verbesserung der betrieblichen Umweltleistungen über die gesetzlichen Anforderungen hinaus verpflichtet.

Für jeden Standort muss ein *Umweltmanagementsystem* implementiert werden, für das die ISO 14001 jetzt mit EMAS II den maßgeblichen Standard darstellt. Das UMS bildet den eigentlichen Kern des Systems, da es die organisatorisch-technischen Voraussetzungen zur Umsetzung der kontinuierlichen Leistungsverbesserungen schaffen soll.

Abb. 1: Ablaufschema und Systemelemente von EMAS



Quelle: KANNING 2001, S. 119 (verändert) in Anlehnung an Umweltbundesamt 1993, S. 54

Mit den innerhalb eines dreijährigen Prüfungszyklus durchzuführenden internen *Umweltbetriebsprüfungen* werden konform mit der ISO 14001 die Leistungen des Umweltmanagements (System-Audit) sowie darüber hinaus die Rechtskonformität (Compliance-Audit) und die Umweltverbesserungen, gemessen an den jeweiligen Umweltzielsetzungen (Performance-Audit), kontrolliert.

Bei der ersten Teilnahme sowie alle drei Jahre sind die relevanten *Umweltinformationen* in Form einer schriftlichen *Umwelterklärung* zu veröffentlichen. Die grundsätzlich jährlich durchzuführenden Aktualisierungen können mit EMAS II auch in elektronischer Form veröffentlicht werden, womit die Kommunikation mit der Öffentlichkeit verbessert und der Aufwand für die Teilnehmer reduziert werden soll.

Die Verpflichtungen zur Veröffentlichung der Umweltinformationen und zur Gestaltung eines Dialogs mit der interessierten Öffentlichkeit zeichnet EMAS gegenüber dem ISO 14001-Standard aus und stellt gleichzeitig den Übergang zur externen Audit-Phase dar.

b) Externe Audit- und administrative Phase

Neben der „Kontrolle" der veröffentlichten Umweltinformationen durch die interessierte *Öffentlichkeit* – so die Philosophie der europäischen Umweltpolitik – sieht EMAS ein externes Audit durch unabhängige akkreditierte *Umweltgutachter* vor (vgl. Kap. II.4).

Von diesen werden die Umweltinformationen grundsätzlich jährlich hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Vollständigkeit validiert. Darüber hinaus erfolgt innerhalb von drei Jahren eine Überprüfung, bei der die Einhaltung der Rechtsvorschriften, die Leistungen des UMS sowie die korrekte Durchführung der Umweltbetriebsprüfungen verifiziert werden.

Die validierte(n) Umwelterklärung(en) bzw. Umweltinformationen sind an die zuständigen Registrierungsstellen (vgl. Kap. II.4) zu übermitteln.

Diese tragen die Organisationen mit den geprüften Standorten nach Rücksprache mit den Vollzugsbehörden in ein Register ein, das an die EU-Kommission übermittelt und von dieser veröffentlicht wird.

Wenn die Registrierung erfolgt ist, dürfen die Organisationen mit jeweils einem *Logo* für die validierten Umweltinformationen und für das verifizierte UMS werben.

Das Logo ist mit EMAS II neu eingeführt worden und soll die Etablierung als Markenzeichen für guten betrieblichen Umweltschutz fördern. In Deutschland wird dieses durch die „Gemeinschaftsinitiative des Bundes, der Länder, der deutschen Wirtschaft, der Gewerkschaften und der Umweltverbände" u. a. mit einer eigenen Internetseite (www.emas-logo.de) unterstützt.

4. Zulassungs-, Aufsichts- und Registriersystem

Die Funktion des Umweltgutachters ist entsprechend den historischen Vorbildern mit der eines externen Revisors vergleichbar und hat in Deutschland zu einer intensiven Auseinandersetzung zwischen Wirtschafts- und Umweltvertretern geführt.

Als Kompromiss wurde durch das Umweltauditgesetz (UAG 1995, geändert 2002) ein ausgeklügeltes Zulassungs-, Aufsichts- und Registriersystem geschaffen. Dieses hat sich in der Praxis bewährt und enthält im europäischen Vergleich drei einzigartige Elemente:

1) den *Umweltgutachterausschuss* als weisungsunabhängiges Beratungsgremium, das alle interessierten gesellschaftlichen Kräfte einbindet und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für die Dauer von drei Jahren berufen wird; der Umweltgutachterausschuss hat u. a. die Befugnis, Richtlinien und Empfehlungen für die Zulassung der Umweltgutachter, zum Prüfungsumfang etc. zu verfassen;
2) die Beleihung der wirtschaftsnahen *Deutschen Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter mbH* für die Zulassung und Beaufsichtigung der Umweltgutachter und
3) die Einbeziehung der wirtschaftlichen Selbstverwaltung (*Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern*) zur Registrierung der geprüften Standorte.

III. Wesentliche Defizite, Perspektiven

Entgegen der anspruchsvollen Zielsetzung halten sich die Erfolge des neuen umweltpolitischen Instrumentes noch in engen Grenzen. Hervorheben

lassen sich zwei wesentliche defizitäre Bereiche, zu deren Behebung unterschiedliche Anstrengungen notwendig und verschiedene Akteure aufgefordert sind.

1. Geringe Beteiligung

Mit einer seit 2001 rückläufigen Tendenz haben sich bis März 2005 europaweit insgesamt 3109 Organisationen registrieren lassen (vgl. Europäische Union 2005). Davon nehmen absolut betrachtet allein die Eintragungen in Deutschland mit 1614 einen Anteil von über 50 % ein.

Gemessen an der Gesamtzahl von Organisationen in Deutschland und Europa kann die Beteiligung damit noch als verschwindend gering angesehen werden, jedoch entzieht sich eine genaue Angabe der statistischen Kenntnis.

Inwieweit sich die anspruchsvollen umweltpolitischen Zielsetzungen erfüllen, wird daher zukünftig in erster Linie davon abhängen, ob es gelingt, die breite Masse der Organisationen und damit insbesondere auch die kleinen und mittelständischen Unternehmen zu einer Teilnahme zu bewegen.

Da die Freiwilligkeit des Systems bestehen geblieben ist, wird hierfür das Kosten-Nutzen-Verhältnis ausschlaggebend sein. Hierzu lässt sich stark vereinfacht feststellen, dass zwar allgemein der Nutzen von internen UMS bestätigt wird, ein Zusatznutzen durch die kostenwirksamen externen und administrativen EMAS-Elemente (vgl. Abb. 1) aber bisher kaum festgestellt wird (vgl. UMWELTBUNDESAMT 1999: 29 ff.).

Insofern werden zukünftig noch weitere erhebliche Anstrengungen notwendig sein, um das System auf eine breitere Basis zu stellen. Schritte auf diesem Weg sind z. B. die Einführung des EMAS-Logos, die Privilegierungsverordnung (2002) sowie die verschiedenen Förderanstrengungen der Bundesländer (Übersicht siehe www.emas-logo.de).

2. Begrenzte ökologische Wirksamkeit

In den Evaluationen der ersten EMAS-Runde werden erhebliche Defizite bei der ökologischen Wirksamkeit konstatiert (z. B. FORSCHUNGSGRUPPE EVALUIERUNG UMWELTAUDIT 1998; HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT 1998), die in anderen Arbeiten zum Umweltmanagement auch unter dem Begriff der „Ökoeffektivität“ diskutiert werden (z. B. STAHLMANN/CLAUSEN 2000).

Bisher gehen die ausgewiesenen ökologischen Erfolge kaum über den klassischen, prozessbezogenen betrieblichen Umweltschutz hinaus und sind meist das Ergebnis einer eindimensionalen Betrachtung, bei der stillschweigend vorausgesetzt wird, dass eine reine Mengenreduktion der Stoff- und Energiedurchsätze pro Produktions- bzw. Dienstleistungseinheit per se auch eine Verbesserung der Umweltsituation zur Folge hat.

Nicht berücksichtigt werden dabei jedoch zwei wesentliche Problemfelder:

a) Absolute Senkung von Ressourcenverbräuchen

Gemessen am übergeordneten Ziel der nachhaltigen Entwicklung reicht die mit den betrieblichen Ansätzen einhergehende relative Steigerung der Ressourceneffizienz so lange nicht aus, wie sie durch Mengenzuwächse kompensiert wird.

Vielmehr sind zur absoluten Senkung des Ressourcenverbrauchs weitergehende ökologische Innovationen notwendig, die, wie MINSCH et al. (1996) es darstellen, von prozess- über produkt- und funktions- bis hin zu bedürfnisfeldbezogenen Innovationen reichen müssen.

Jedoch werden die Innovationswirkungen von UMS derzeit noch als unterentwickelt eingeschätzt. Zwar bestätigen neuere empirische Studien Innovationspotentiale dieser „weichen“ Instrumente, offen ist aber, wie diese realisiert werden können (vgl. ANKELE et al. 2002).

Die Forderungen weisen auf grundlegende organisatorische und inhaltliche Neukonzeptionen für eine Weiterentwicklung zum Nachhaltigkeitsmanagement hin, so dass für das relativ neue Instrument Umweltmanagement bereits eine Umbruchphase festgestellt werden kann. Welche Änderungen sich hieraus in Zukunft für EMAS ergeben, lässt sich beim derzeitigen Diskussionsstand noch nicht abschätzen.

b) Reduzierung von Umweltauswirkungen

Weitere erhebliche Defizite lassen sich bei der Beurteilung von Umweltauswirkungen feststellen.

Zwar hat die EMAS-VO eine begriffliche Klarheit nach dem allgemeinen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang dahin gehend geschaffen, dass das Management der Umweltaspekte letztlich auf eine Reduzierung der Umweltauswirkungen abzielt (vgl. Art. 2 in Verbindung mit Anhang VI EMAS-VO). Jedoch besteht diesbezüglich noch erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Hierzu wird in den Evaluationsstudien auch darauf hingewiesen, dass Organisationen allein überfordert sind, Umweltauswirkungen zu beurteilen, weil diese von der jeweiligen Umweltsituation am Immissionsort (→ *Emission und Immission*) abhängen und häufig erst längerfristig und im Zusammenhang mit Einträgen anderer Verursacher erkennbar sind (vgl. FORSCHUNGSGRUPPE EVALUIERUNG UMWELTAUDIT 1998: 9).

Vorgeschlagen werden deshalb u. a. Kooperationen mit lokalen, regionalen und nationalen Regierungsstellen, die wiederum die Aufstellung von Umweltplänen intensivieren sollten, um damit die ökologische Richtungssicherheit für Unternehmen zu erhöhen (vgl. FORSCHUNGSGRUPPE EVALUIERUNG UMWELTAUDIT 1998: 14 f.). Dabei sollten bestehende Umweltqualitätsziele aufgegriffen und darüber hinaus konkrete Vorschläge für unternehmensbezogene Umwelt(handlungs)ziele formuliert werden (vgl. HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT 1998: 21, 82, 163).

Diese Vorschläge weisen auf eine Verzahnung mit den räumlichen Planungen hin, die im deutschen Planungssystem die zuständigen Institutionen sind, die auf der Basis vorhandener Daten und Planwerke Umweltqualitätsziele (→ *Umweltpolitik*) formulieren und damit entsprechende Orientierungshilfen geben könnten. Erste Vorschläge für eine Verknüpfung von landschaftsplanerischen Umweltqualitätszielen und betrieblichen Umwelt(handlungs)zielen finden sich bei KANNING und WULFERT 2003. Allerdings ist die Praxis derzeit beiderseitig noch durch erhebliche gegenseitige Kenntnisdefizite gekennzeichnet.

IV. Resümee und Ausblick

Mit EMAS ist von europäischer Seite ein zukunftsweisendes anspruchsvolles, selbstreflexives Steuerungsinstrument zur Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung eingeführt worden, das die Verursacher von Umweltbelastungen selbst zu einem eigenverantwortlichen umweltverträglichen Handeln animieren soll.

Auch aus raumplanerischer Sicht ist das Instrument von besonderer Bedeutung, weil es erstmalig nicht nur ex ante prüfen, sondern kontinuierlich zu einer Verbesserung standortbezogener Umweltleistungen beitragen soll.

Jedoch handelt es sich um ein freiwilliges, marktorientiertes Instrument, bei dem sich die anvisierten ökologischen Erfolge unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht von selbst einstellen. Vielmehr bedarf es noch erheblicher Anstrengungen verschiedener Akteure, um dem Instrument zukünftig nachhaltig zum Erfolg zu verhelfen.

Die räumliche Planung könnte hierzu insbesondere durch die Entwicklung von standortbezogenen Umwelt(handlungs)-zielvorschlägen beitragen.

Literatur

ANKELE, K. et al. (2002): Innovationswirkungen von Umweltmanagementsystemen. IÖW-Diskussionspapier, Bd. 52, Berlin.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.) (1998): Umweltgesetzbuch - Entwurf der Unabhängigen Sachverständigenkommission zum Umweltgesetzbuch beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (UGB-KomE). Berlin.

ELLRINGMANN, H.; SCHMIHING, C.; CHROBOK, R. (Hrsg.) (1995): Umweltschutz-Management. Neuwied.

EUROPÄISCHE UNION (2005): EMAS-Helpdesk. Stand: März 2005. http://europa.eu.int/comm/environment/emas/about/participate/sites_en.htm

FORSCHUNGSGRUPPE EVALUIERUNG UMWELTAUDIT (1998): Evaluierung von UMS zur Vorbereitung der 1998 vorgesehenen Überprüfung des gemeinschaftlichen Öko-Audit-Systems, im Rahmen der Veranstaltung „Umweltmanagementsysteme in der Praxis", Frankfurt a. M. am 12.5.98.

GEMEINSCHAFTSINITIATIVE DES BUNDES, DER LÄNDER, DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT, DER GEWERKSCHAFTEN UND DER UMWELTVERBÄNDE (2003): EMAS. Wir setzen ein Zeichen., www.emas-logo.de, Stand: Oktober 2003.

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT (Hrsg.) (1998):

Fachwissenschaftliche Bewertung des EMAS-Systems (Öko-Audit) in Hessen. Wiesbaden.

KANNING, H. (2001): Umweltbilanzen als Instrumente einer zukunftsfähigen Regionalplanung? UVP-Spezial, Bd. 17, Dortmund.

KANNING, H.; WULFERT, K. (2003): Verbesserung der Ökoeffektivität betrieblichen Umweltmanagements durch Beiträge der Landschaftsplanung. In: UVP-Report, in Vorbereitung.

MINSCH, J. et al. (1996): Mut zum ökologischen Umbau. Basel.

STAHLMANN, V.; CLAUSEN, J. (2000): Umweltleistung von Unternehmen. Wiesbaden.

UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (1999): EG-Umweltaudit in Deutschland. Berlin.

Helga Kanning

Ökologie

I. Bedeutung des Begriffs; II. Zur Geschichte der Ökologie; III. Wissenschaftliche Aufgabenstellung; IV. Teilgebiete der Ökologie; V. Systemforschung in der Ökologie; VI. Ökologie der menschlichen Landnutzung; VII. Ökologisches Gleichgewicht; VIII. Die Ökologie-Bewegung

I. Bedeutung des Begriffs

Ökologie ist die Lehre von den Beziehungen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen Lebewesen und ihrer – jeweils spezifischen – Umwelt. Der erste Wortteil ist dem griechischen *oikos* entlehnt, das wörtlich Haus und Haushalt bedeutet und in erweitertem Sinn auch den Lebensort jeglicher Lebewesen einschließlich seiner Umweltbedingungen (Klima, Boden, Wasser, andere Lebewesen) bezeichnet. Aus dem gleichen Wort entstand durch Anfügung von *nomos* (Gesetz, Ordnung) der Begriff „Ökonomie“, unter dem zunächst Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit oder zweckmäßige Einrichtung verstanden wurde – die damit die „gesetzmäßige Ordnung“ von Haus und Haushalt bestimmen. Eine solche ginge auch aus der Untersuchung der Lebewesen-Umwelt-Beziehungen, also aus ökologischer Forschung hervor. Ökologie und Ökonomie, häufig als kaum vereinbare Gegensätze angesehen, stehen sich demnach sehr nahe. Sie unterscheiden sich jedoch durch die Ausgangspunkte ihrer Überlegungen, durch die Wahl der zu untersuchenden und zu wertenden Merkmale.

II. Zur Geschichte der Ökologie

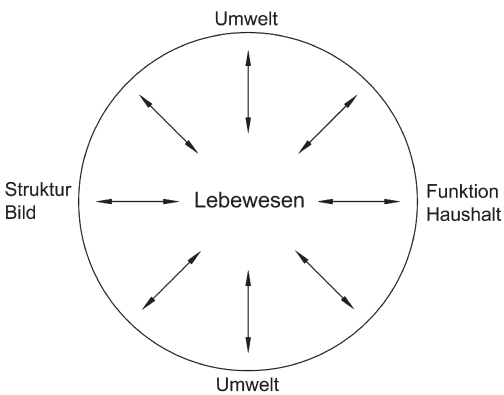
Bereits die ersten Menschen dürften eine „Erfahrungs-Ökologie“ entwickelt, in ihr Verhalten einbezogen und überliefert haben, als sie lernten, sich in ihrer – oft als bedrohlich empfundenen – Umwelt zu behaupten und mit anderen Lebewesen, nützlichen wie schädlichen, und deren Umwelten vertraut zu machen. Es gab für diesen wachsenden Erfahrungsschatz jedoch keinen Namen. Nicht einmal die griechischen Naturphilosophen, die bereits wesentliche, als „ökologisch“ zu kennzeichnende Erkenntnisse und Theorien entwickelten, kamen auf dieses aus ihrer Sprache gebildete Wort. „Ökologie“ wurde erst 1866 durch den Naturforscher Ernst HAECKEL (1834–1919) geprägt, der dazu durch die Beschäftigung mit der neuen Abstammungslehre von DARWIN inspiriert wurde. HAECKEL hat jedoch nicht die Ökologie als wissenschaftliche Disziplin begründet. Diese begann sich erst seit Ende des 19. Jahrhunderts langsam zu etablieren. Sie genoss zunächst keine besondere wissenschaftliche und öffentliche Aufmerksamkeit, bis sie nach dem Erwachen des Umweltbewusstseins in den Industrieländern, kaum gereift, plötzlich zu einer viel gefragten, ja zentralen Wissenschaftsdisziplin wurde. Sie wurde aber auch, zu ihrem Nachteil, ein Modefach, ja eine Glaubens- oder Heilslehre. Dies zeigt sich u. a. in den zahllosen Begriffen, die mit dem Attribut „ökologisch“, oft verkürzt auf „öko“, manchmal sehr unkritisch gebildet wurden.

III. Wissenschaftliche Aufgabenstellung

Ökologie als Wissenschaft hat zum Ziel, die Entwicklung, Strukturen und Funktionen der Lebewesen-Umwelt-Beziehungen zu erforschen, zu deuten und damit einen grundlegenden Beitrag für das Verständnis des Phänomens Leben und des Wesens der → *Natur* zu liefern. Abb. 1 stellt in äußerst vereinfachter Weise den Inhalt der Ökologie dar und offenbart zugleich schon ihre grundsätzliche Problematik, die mit ihrer Popularität kaum vereinbar ist.

Gegenstand der Ökologie sind nämlich keine konkreten Objekte, wie sie z. B. die Pflanze für die Botanik oder die Maschine für die Technologie darstellen, sondern „nur" Beziehungen oder Prozesse, die sich zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt ergeben und abspielen – in Abb. 1 durch den Kranz von gegenläufigen Doppelpfeilen symbolisiert. Diese Vorgänge mit ihrem sich ständig wiederholenden Hin und Her sind in der Regel sehr kompliziert, veränderlich und daher oft unanschaulich. Dies macht sie schlecht berechenbar und wenig voraussagbar. Ökologische Hypothesen und Theorien müssen sich häufig auf Abschätzungen, Modelle und Szenarien stützen, deren Aussagesicherheit begrenzt und die als solche schwer vermittelbar sind.

Abb. 1: Inhalt der Ökologie als Lebewesen-Umwelt-Beziehungsgefüge bzw. -System



Da es bei ökologischen Untersuchungen letztlich immer um die Lebensansprüche und -bedingungen von Organismen geht, ist Ökologie eine *biologische* Disziplin. Ihre Fragestellungen können jedoch allein aus biologischer Sicht und Kenntnis nicht vollständig bearbeitet werden, sondern erfordern die Mitwirkung anderer Wissenschaftsdisziplinen in problemorientierter Interdisziplinarität.

IV. Teilgebiete der Ökologie

Ökologische Forschung geht entweder von Lebewesen („von innen") aus, um deren Umweltbezug zu untersuchen, oder von einer bestimmten Umweltkonstellation („von außen", z. B. vom → *Klima* oder von menschlich verursachten Belastungen), um deren Wirkung auf Lebewesen zu ermitteln. Auch ein „ganzheitlicher", raumbezogener Ansatz, etwa durch Betrachtung und Beschreibung eines Ausschnitts der Erdoberfläche, ist üblich, macht jedoch die beiden Wege der Analyse nicht entbehrlich.

Aus diesen Ansätzen ergeben sich unterschiedliche Richtungen oder Teilgebiete der Ökologie. *Autökologie* widmet sich den Umweltbeziehungen einzelner Lebewesen und ist wegen guter, meist eigens geschaffener experimenteller Zugänglichkeit und Handhabbarkeit der Forschungsobjekte das oft erfolgreichste und wissenschaftlich angesehenste Teilgebiet, entspricht aber nicht immer der ökologischen Wirklichkeit. Die *Synökologie* untersucht die Umweltbeziehungen von Gruppierungen von Lebewesen (s. Kap. V.1), die ihrerseits miteinander in Wechselbeziehungen stehen und daher füreinander Umwelt sind; oftmals müssen diese Beziehungen selbst noch erforscht werden.

Aut- und Synökologie werden nach biologischen Teildisziplinen aufgeteilt. Die *Pflanzenökologie* beschäftigt sich gemäß den pflanzlichen Lebensbedürfnissen mehr mit den nichtlebenden, die *Tierökologie* mehr mit den lebenden Umweltbestandteilen. Umwelt wird vielfach, oft unbewusst, auf den oder die Menschen bezogen, die als Mittelpunkt gelten; dann betreibt man *Humanökologie*, die unmerklich in Medizin, Psychologie, Soziologie und Kulturwissenschaft übergeht. In ihr wie auch in der Tierökologie spielt die Ethologie (Verhaltensforschung) eine wichtige, auch erklärende Rolle.

Raumbezogenen Problemen mit ganzheitlichem Ansatz widmen sich die *Landschaftsökologie* und die damit eng zusammenhängenden Arbeitsgebiete der *Geo-, Vegetations-, Agrar-, Forst-* und *Stadtökologie*. → *„Landschaft"* ist eigentlich ein Bildbegriff und enthält ein Werturteil – wann und warum bezeichnet man ein Stück Land als Landschaft? Daher sind Bezeichnungen wie Landschaftsökologie oder → *Landschaftsplanung*, obwohl eingebürgert, nicht unproblematisch, sind auch eng verbunden mit der, wie erwähnt, ebenfalls schwer abgrenzbaren Humanökologie.

V. Systemforschung in der Ökologie

Zur Bewältigung der hohen Komplexität der Lebewesen-Umwelt-Beziehungen hat sich die Anwendung der Allgemeinen Systemtheorie in der ökologischen Forschung und die Anwendung ihrer Ergebnisse als nützlich und zweckmäßig erwiesen. Mit ihrer Hilfe gelang es, die Integration vieler Einzelbefunde zu einem Gesamtbild und ein „ganzheitliches" Verständnis der Beziehungen von zumindest heuristischem Wert zu erreichen. Allerdings muss man sich stets bewusst machen, dass diese Systeme und ihre Modelle mehr geistige Konstrukte sind, als dass sie der Wirklichkeit entsprechen. Abb. 1 stellt bereits ein Lebewesen-Umwelt-System in der wohl einfachsten Form dar. In stärkerer Detaillierung wird daraus ein „Ökosystem" (Abkürzung für „ökologisches System"), das in der Ökologie eine maßgebende Stellung erreichte und die Ökosystem-Ökologie als eigenes Teilgebiet entstehen ließ.

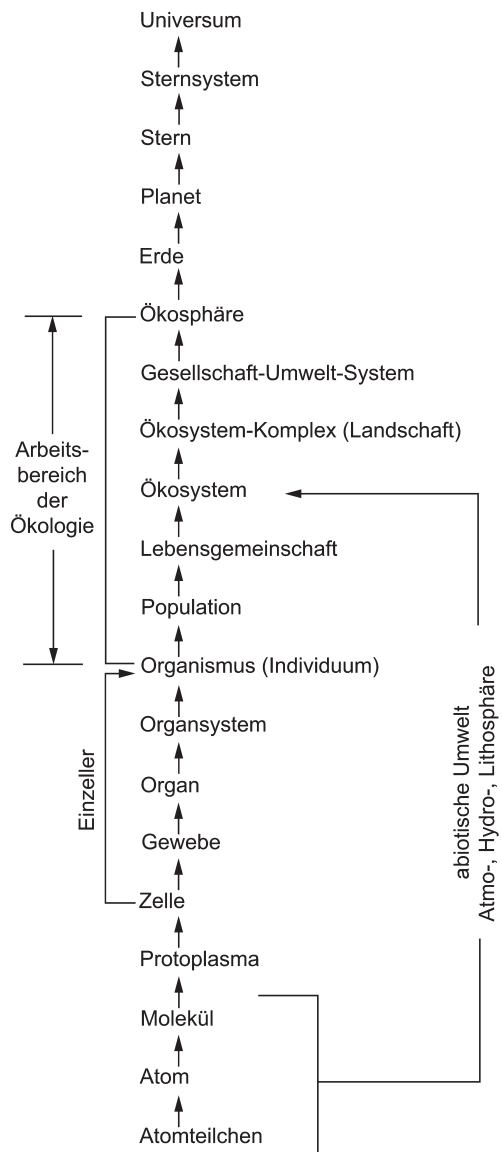
1. Das Ökosystem im Verbund der Organisationsebenen der Natur

Das Konzept des Ökosystems geht von der von TANSLEY 1935 formulierten Auffassung aus, dass jedes Lebewesen mit seiner spezifischen Umwelt jeweils ein physisches System bildet. Derartige Systeme stellen aus der Sicht des Ökologen die Grundeinheiten der Natur im belebten Bereich der Erde (Biosphäre) dar und kommen in den unterschiedlichsten Formen und Größen vor. Sie bilden eine Kategorie der zahlreichen physischen Systeme der Welt, die vom Universum bis zum Atom reichen.

Alle diese Systeme werden als „Organisationsebenen" (oder „-stufen") der Materie in einer Rangfolge angeordnet, einem weiteren geistigen Konstrukt (vgl. Abb. 2), das zugleich die Arbeitsbereiche vieler biologischer Disziplinen kennzeichnet und in den Ebenen der Population, der Landschaft und des „Gesellschaft-Umwelt-Systems" auch die Verbindung zu den Sozial- und Kulturwissenschaften herstellt. Jede Ebene ist jeweils durch neue Merkmale und Eigenschaften charakterisiert, die höchstens teilweise aus denjenigen der unter ihr stehenden – und sie bedingenden – Ebenen abgeleitet werden können. Den Aktivitäten auf jeder Ebene werden durch die jeweils höheren Ebenen, von denen eine koordinierende oder steuernde Wirkung ausgeht, bestimmte Schranken gesetzt.

Die integrative Rolle der Ökologie erfordert, dass sie oberhalb der Ebene des – ein- oder vielzelligen – Organismus mehrere Ebenen bear-

Abb. 2: Die Organisationsstufen der Materie und des Lebens in ihrer Rangfolge mit dem umfassenden Arbeitsbereich Ökologie



Quelle: HABER 1993

beitet und verknüpft, wie in Abb. 2 angedeutet, schließt aber Spezialisierungen auf einzelne von ihnen nicht aus. Das Ökosystem wird meist als eine zentrale Organisationsebene betrachtet, obwohl der Begriff nicht in einheitlicher Definition verwendet wird; denn Ökosysteme werden sowohl als Teilsysteme des gesamten Umwelt-Systems als auch als eigene Umweltsysteme aufgefasst – je nach der räumlichen Dimension der Betrachtung.

2. Aufbau und Funktion des Ökosystems

Das „Ökosystem" ist ein Funktionsbegriff, dessen Erfolg und Bedeutung ausdrücken, dass die Ökologie über die Wahrnehmung und Beschreibung der Strukturen der Umwelt hinaus letztlich das Funktionieren der Natur zu verstehen sucht. Abb. 3 zeigt als Beispiel ein allgemeines Funktionsschema eines natürlichen Ökosystems des festen Landes (terrestrisches Ökosystem). Es entwickelt sich an der Grenzfläche zwischen Atmosphäre und Lithosphäre (Erdkruste) und reicht in beide Sphären mit Lebensprozessen hinein, die von den physikalischen und chemischen Bedingungen beider Sphären bestimmt werden. Aus dem Weltraum wirkt die Sonnenstrahlung als Antriebsenergie in das System hinein, um es nach ihrer Ausnutzung als Wärmeabstrahlung wieder zu verlassen. Diese Wärme ist zusammen mit Licht, Wasser, Wind und chemischen Verbindungen – als Faktoren und Bedingungen der *unbelebten* Umwelt – bestimmend für die Entfaltung und Erhaltung des *lebenden* Ökosystem-Bereichs, der auch Biozönose (Lebensgemeinschaft) genannt wird (auch: → *Biotop*).

Die Biozönose eines jeden natürlichen Ökosystems besteht, unabhängig von ihrer Artenzahl, immer aus den drei Haupt-Funktionsgruppen der – in ökologischer Begrifflichkeit – Produzenten, Konsumenten und Destruenten bzw. Reduzenten, die grundsätzlich fest, aber in ihren einzelnen Beziehungen variabel einander zugeordnet sind. Die Produzenten werden verkörpert durch die grünen Pflanzen, die als einzige Lebewesen befähigt sind, Sonnenenergie durch den Prozess der Photosynthese auf spezifisch gebildete chemische Substanzen zu übertragen, aus denen eine große Vielfalt organischer Stoffe gebildet wird. Mit ihnen werden einerseits die pflanzlichen Strukturen aufgebaut (Baustoffe), andererseits dienen sie wegen ihres Energiegehalts als Betriebsstoffe der Pflanzen. Von dieser „pflanzlichen Biomasse" hängt die Existenz aller anderen Lebewesen ab.

Konsumenten umfassen einen großen Teil aller Tiere und die Menschen. Sie nutzen diese Biomasse in lebender oder lebensfrischer Form als Nahrung, wobei sie sich oft spezialisieren: Pflanzenverzehrer nehmen nur Pflanzen(-teile) zu sich, Tierverzehrer („Fleischesser") ernähren sich von erbeuteten Tieren. Eine kleine Zahl von Konsumenten, unter ihnen der Mensch, sind „Allesverzehrer", d. h. nicht auf Pflanzen- oder Tiernahrung spezialisiert, und daher in der Evolution erfolgreicher als viele Nahrungsspezialisten. Das Leben der Konsumenten ist untrennbar mit Tötung oder zumindest schwerer Schädigung von Lebewesen verbunden und stellt daher die Menschen, die sich als einzige dessen bewusst sind, vor unlösbare ethische Probleme. Konsumenten haben aber auch unentbehrliche regelnde Funktionen im Ökosystem.

Da alle Lebensvorgänge der Produzenten wie der Konsumenten in Detritus (z. B. Ausscheidungen, herbstlicher Laubfall, Kadaver) enden, der aber noch reich an Energie und nutzbaren Stoffen, vor allem Nährstoffen ist, hat sich schon in der lebenden Natur eine „Abfallverwertung" entwickelt. Diese wird von der dritten Funktionsgruppe der Destruenten bzw. Reduzenten (zumeist wenig beachtete Kleintiere und vor allem Mikroorganismen) übernommen, die im Ökosystem eine doppelte Aufgabe erfüllen. Einerseits bauen sie die toten organischen Stoffe – für ihren eigenen Lebensunterhalt – zu den anorganischen Grundbausteinen wie Wasser, Kohlendioxid, Ammonium usw. ab, die von den Produzenten (grünen Pflanzen) erneut zum Stoffaufbau in und nach der Photosynthese verwendet werden können (Prinzip des „Stoffkreislaufs"). Andererseits wirken die Destruenten am Aufbau einer ganz neuen, aus dem Detritus hervorgehenden Stoffgruppe mit, die unter dem Sammelnamen „Humus" bekannt und wesentlicher Träger der Bodenfruchtbarkeit und des Speicher- und Regelungsvermögen der Böden ist. Aus nicht abgebauten, durch Verschüttung oder Überflutung dem Kreislauf entzogenen

und fossilisierten Detritus- und Humus-Ansammlungen sind in früheren Zeiten der Erdgeschichte die Kohle- und Erdöllager entstanden. Von deren Energiegehalt lebt die westliche Industriegesellschaft seit Ende des 18. Jahrhunderts. Deren Erschöpfung als nicht erneuerbare Ressourcen – auf die „nachhaltige Nutzung" nicht anwendbar ist – sieht sie im 21. Jahrhundert entgegen.

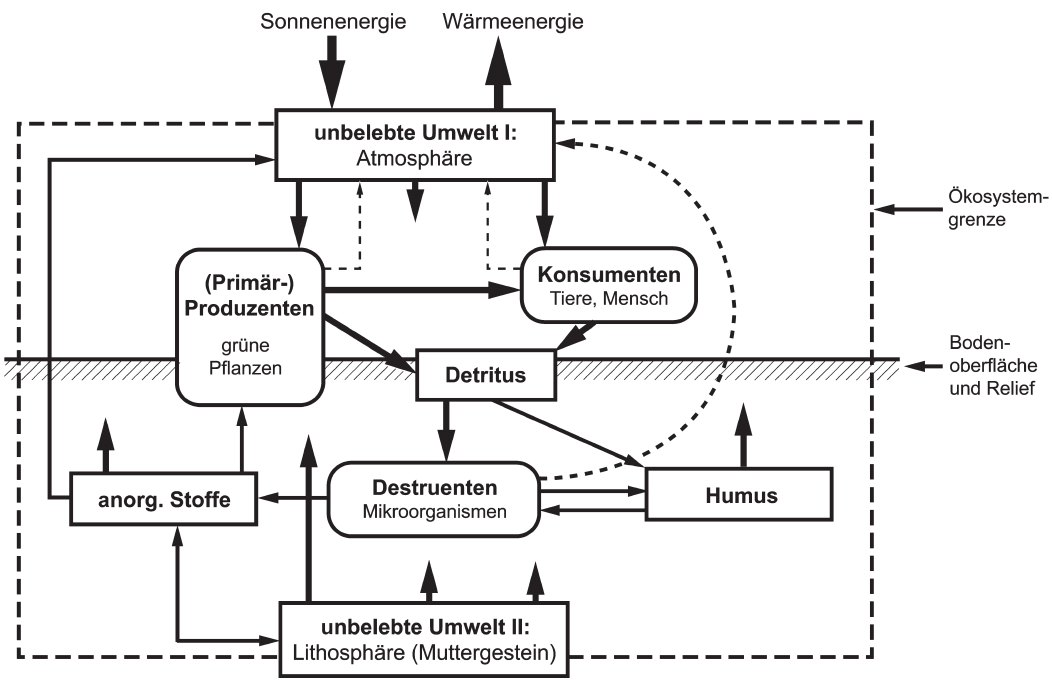
Abb. 3 zeigt ein natürliches terrestrisches Ökosystem, wie es sich auf dem festen Land organisiert. Analog dazu bilden sich in Gewässern aquatische Ökosysteme, deren Lebensvorgänge sich im einheitlichen Umweltmedium Wasser abspielen.

3. Der Ökotop als räumliche Umsetzung des Ökosystems

Als reines Funktionsmodell berücksichtigt das Ökosystem in keiner Weise die große Verschiedenartigkeit der natürlichen Ökosysteme – als Teil der biologischen Vielfalt oder „Biodiversität" – und besitzt auch keine eindeutige räumliche Dimension. Daher wird manchmal die gesamte belebte Erde (Biosphäre), manchmal eine einzelne Hecke in der Feldflur als Ökosystem aufgefasst.

Um das Ökosystem räumlich anwenden zu können, bedarf es eines möglichst klaren Ortsbezugs. Dazu wird der Standort eines Ökosystems mittlerer bis kleiner Dimension, z. B. eines Waldes, eines Feldes oder sogar einer Siedlung, als „Ökotop" bezeichnet. Dieser Begriff entstammt der Landschaftsökologie und wird oft parallel zu „Biotop", dem Lebensort einer Biozönose, verwendet, die wiederum der lebende Bereich eines Ökosystems ist. Der Ökotop wird aber von der physischen (abiotischen) Beschaffenheit eines Ausschnitts der Erdoberfläche abgeleitet und ist deren kleinräumigste physisch homogene Einheit, die gemäß dieser Beschaffenheit von daran angepassten Lebewesen besiedelt werden kann. Die daraus entstehende Biozönose, die die Beschaffenheit des Ökotops zu ihren Gunsten verändern kann (z. B. durch Humusbildung) bildet dann zusammen mit ihm ein konkretes, individuelles Ökosystem. Der Raumausschnitt (Ökotop) kann sowohl nach natürlichen Gegebenheiten, z. B.

Abb. 3: Funktionsschema eines natürlichen terrestrischen Ökosystems, stark vereinfacht



Quelle: HABER 1993

Gesteinsart, pH-Wert, chemischen Eigenarten, als auch auf Grund menschlicher, nutzungsbedingter Einwirkungen abgegrenzt werden.

Das räumliche Gefüge (engl. pattern) der individuellen Ökotope bzw. Ökosysteme bildet durch ihre Anzahl, Formen, Größen und Anordnung die Raumeinheit einer „Landschaft", die in ihrer Eigenart auch ästhetischen („Natur"-)Genuss vermitteln und touristischen Wert erlangen kann. Dies verbindet die Landschaftsökologie mit der Human- und Kulturökologie sowie der Landschafts- und Raumplanung.

VI. Ökologie der menschlichen Landnutzung

Im Zuge der zivilisatorischen Entwicklung Europas und besonders nach dem Übergang zur städtisch-industriellen Wirtschaftsweise sind die natürlichen Ökosysteme weithin durch menschlich geschaffene und gesteuerte Agrar-, Forst- und Siedlungs-Ökosysteme („Techno"-Ökosysteme) ersetzt und daher auf Restbestände beschränkt worden. Diese bemüht man sich zu erhalten, ohne aber menschliche Eingriffe und Nutzungseinflüsse völlig von ihnen fernhalten zu können. Im zivilisatorischen Landnutzungssystem sind die drei Haupt-Funktionsgruppen der natürlichen Ökosysteme (s. Kap. V.2) räumlich voneinander getrennt und wirken örtlich nicht mehr zusammen. So sind Getreidefelder als Agrar-Ökosysteme reine Produzenten-Systeme, und große Nutztierbestände stellen reine Konsumenten-Systeme dar. Beide liefern Nahrung für die Menschen, die ihrerseits in den Städten als fast reinen Konsumenten-Systemen zusammen leben. Eine Abwasser-Kläranlage oder Biomüll-Kompostierung ist wiederum ein reines Destruenten-System mit der Funktion, Detritus zu verarbeiten und seine nutzbaren Bestandteile möglichst in Wiederverwendung zu bringen. Die räumliche Trennung der drei Funktionsgruppen hebt aber die Notwendigkeit ihres Zusammenwirkens nicht auf. Daher müssen riesige Mengen von „Biomasse" in Form von pflanzlichen oder tierischen Nahrungs- bzw. Futtermitteln oder von Abwässern und Abfällen jeweils an den Ort ihrer Umsetzung transportiert werden, was umfangreiche Transportsysteme erfordert und ökologisch problematische Stoffverlagerungen und –anhäufungen bewirkt.

Besondere Aufwendungen ökologischer Forschung erfordert der „Betrieb" der anthropogenen Ökosysteme, besonders der Techno-Ökosysteme, die im Zug der industriellen Entwicklung zu immer höheren und schnelleren Produktionsleistungen gebracht worden sind. Mit ihnen wuchsen nicht nur Ge- und Verbrauch von Gütern und Ressourcen sowie der Verkehr, sondern auch schwere, zunächst wenig beachtete Umweltbelastungen, da diese Systeme und Prozesse Quellen vieler schädlicher Emissionen (→ *Emission und Immission*) sind; auch alle von Menschen erzeugten Produkte enden irgendwann als der Umwelt überlassener Abfall (→ *Abfallwirtschaft*). Dadurch wird die natürliche Umwelt in ihrer Funktion als „Senke" (Aufnahme, Neutralisierung oder Verarbeitung von Immissionen) überfordert und verändert sich, wie durch Klimaänderung, Bodendegradierung (→ *Bodenschutz*), Verschmutzung und Nährstoffüberlastung von Luft und von Wasser (→ *Gewässergüte*), Verlust von Tier- und Pflanzenbiotopen angezeigt wird, zum Nachteil der Menschen und vieler anderer (aber nicht aller) Lebewesen. Grundlegende Ursachen sind nach ökologischer Erkenntnis die Bevölkerungsentwicklung (weltweit; → *Bevölkerung/Bevölkerungsentwicklung*), die Zunahme der Menge der Wirtschaftsgüter pro Einwohner und der Schadstoffmenge pro Einheit Wirtschaftsgut. Erst seit dem letzten Viertel des 20. Jahrhunderts wird versucht, diesen Entwicklungen schrittweise entgegen zu wirken (→ *Umweltpolitik*).

Die zunehmenden Diskrepanzen und Konflikte, die im Lauf des 20. Jahrhunderts zwischen dem natürlichen und dem menschlich bestimmten Umwelt-System entstanden, beruhen auf Nichtbeachtung der Gesetzmäßigkeiten der alles Leben tragenden natürlichen Ökosysteme und ihrer Prozesse, welche meist unter dem Begriff „Naturhaushalt" zusammengefasst werden. Denn auch in den menschlich geschaffenen Ökosystemen müssen biologische bzw. ökologische Bestandteile und Vorgänge direkt oder indirekt wirksam bleiben, z. B. die Photosynthese der grünen Pflanzen als Basis jeglicher Nahrungsversorgung, die Selbstreinigungskraft der Gewässer, Böden und Luftmassen oder die Regeneration erneuerbarer Ressourcen. Insofern erbringen

natürliche Ökosysteme für die menschliche Gesellschaft und Wirtschaft unentbehrliche – und grundsätzlich kostenlose – „Dienst"leistungen. Neben den Produktionsleistungen sind dies die erwähnten Träger- oder Senken-Leistungen, Regelungsleistungen und auch Erlebnisqualitäten, die in abwechslungsreichen, mit Naturschönheiten oder dem Reiz traditioneller Kulturlandschaften (→ *Kulturlandschaft*) ausgestatteten Gebieten Grundlage für Erholung und → *Tourismus* darstellen. Die Aufrechterhaltung dieser Leistungen, in die auch das ethisch motivierte Gebot der Erhaltung der biologischen Vielfalt (Biodiversität) einbezogen werden sollte, ist die Aufgabe moderner Umweltpolitik nach den aus ökologischen Erkenntnissen abgeleiteten Grundsätzen nachhaltiger Nutzung und Entwicklung – und ihrer Umsetzung in die räumliche Planung.

VII. Ökologisches Gleichgewicht

In ökologischen und auf Nachhaltigkeit bezogenen Diskussionen und Planungen wird oft ein „ökologisches Gleichgewicht" oder Gleichgewicht der Natur beschworen, das der Mensch stört oder aufhebt. Aus dem Modell des Ökosystems (vgl. Abb. 3) scheint sich eine Gleichgewichts-Vorstellung aus der ständigen Zufuhr von Sonnenenergie und ihrem Abfluss als Wärmeenergie sowie aus den davon angetriebenen vielfältigen Stoffumsetzungen zu ergeben. Diese stehen aber sämtlich unter der kaum voraussagbaren Dynamik des Wettergeschehens und dem jahreszeitlichen Wechsel. Auch die Lebewesen im Ökosystem verkörpern keine Beständigkeit, da sie infolge Geburt und Tod, Zu- und Abwanderung ständig wechseln.

Wenn sich bei solcher Dynamik überhaupt ein Gleichgewicht einstellen kann, dann kann es nur ein „Fließgleichgewicht" sein. Es wird durch komplizierte Regelungen, vor allem über systemerhaltende, aus Sicht des betroffenen Einzelvorgangs und seines Verursachers aber als „negativ" bezeichnete Rückkopplungen aufrechterhalten, um zumindest für einen bestimmten Zeitraum einen möglichst beständigen Zustand (engl. steady state) zu gewährleisten. Auch die Gesetze der Thermodynamik lassen sich darauf anwenden. Evolution und Sukzession zeigen aber, dass auf Dauer kein Zustand stabil ist. „Gleichgewicht" entspricht eher einem Wunschbild als der Wirklichkeit und ist überdies kaum definierbar.

Illusionär wird das Wunschbild, wenn es mit Vorstellungen von Harmonie, Frieden oder Gerechtigkeit verbunden wird. Die einen beständigen Zustand im Ökosystem aufrecht erhaltenden Regelungen beruhen überwiegend auf einem Sich-gegenseitig-in-Schach-Halten der beteiligten Populationen, die jeweils bestrebt sind, von den verfügbaren Energie-, Stoff- und Raumressourcen soviel wie möglich zu erlangen, um sich gegenüber Konkurrenten durchzusetzen. Bezeichnungen wie harmonisch, friedlich oder gerecht sind hier fehl am Platz – selbst wenn es zu diesem Zweck durchaus zu Symbiosen zwischen sehr unterschiedlichen Populationen von Lebewesen kommt (z. B. zwischen höheren Pflanzen und Luftstickstoff assimilierenden Bakterien- oder Pilz-Organismen im Boden). Solches Verhalten in Wettbewerb stehender Populationen ist auch in der menschlichen Gesellschaft nicht unbekannt.

Menschliche Eingriffe in dieses natürliche Regelungsgeschehen können unerwartete, disproportionale Folgen haben; manchmal genügt dazu die Förderung – oder auch Bekämpfung – einer einzigen Population. Wenn z. B. die → *Landwirtschaft* ausgedehnte Weizenfelder, die → *Forstwirtschaft* großräumige Fichtenforste anlegt, handelt es sich aus ökologischer Sicht um eine einseitige Förderung von Weizen- oder Fichten-Populationen. Als Ausdruck der natürlichen Regelungskräfte erscheinen dann, manchmal massenhaft, die biologischen Gegenspieler von Weizen oder Fichten, um dieses großzügige Nahrungsangebot für sich zu nutzen. Dies widerspricht den Zielen der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung und veranlasst die wirksame Zurückdrängung dieser Gegenspieler in Form von Unkraut- und Schädlingsbekämpfung. Aus wiederum ökologischer Sicht handelt es sich dabei aber um einen weiteren Eingriff in das – bereits gestörte – Regelungssystem oder „Gleichgewicht", denn es werden ja auch nützliche oder harmlose Tiere und Pflanzen geschädigt und getötet und das Sich-in-Schach-Halten vollends unmöglich gemacht. Dieses kann freilich im einzelnen Feld- oder Forst-Ökosystem auch gar nicht aufrecht erhalten werden.

Ein gewisses ökologisches Gleichgewicht kann höchstens auf der Ebene der Agrar- oder Waldlandschaft durch eine differenzierte Landnutzung (Anwendung des Prinzips der Biodiversität) erzielt werden.

VIII. Die Ökologie-Bewegung

Die der Ökologie um 1970 entsprossene Ökologie-Bewegung, aus der neben Bürgerinitiativen sogar politische Parteien („Die Grünen") hervorgegangen sind, hat weitaus mehr als die wissenschaftliche Ökologie dazu beigetragen, das Ökologie- und Umweltbewusstsein der menschlichen Gesellschaft zu entwickeln und zu verstärken und alle politischen Kräfte, wenngleich in unterschiedlichem Ausmaß auch auf umweltpolitische Ziele auszurichten. Dies kam in den großen Umwelt-Konferenzen der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 und Johannesburg 2002 zum Ausdruck, auch wenn dabei noch keine umfassenden ökologischen Umsteuerungen menschlichen Handelns gelangen. Die Ökologie-Bewegung neigt allerdings dazu, ökologische Erkenntnisse zu missachten oder unerwähnt zu lassen, wenn sie nicht zu ihren jeweiligen politischen Zielen passen, und berücksichtigt manchmal zu wenig das „normale" menschliche Verhalten. Andererseits erfordern die Umsetzung der Vision der nachhaltigen Entwicklung wie auch der Vollzug der zahlreichen gesetzlichen Bestimmungen, die seit 1970 für den Umweltschutz erlassen wurden, einen guten und ausgewogenen Kenntnisstand der Ökologie und eine kontinuierliche Beobachtung (→ *Monitoring*) des ökologischen Geschehens.

Literatur

BICK, H. (1998): Grundzüge der Ökologie. Heidelberg.

BLUMENSTEIN, O. et al. (2000): Grundlagen der Geoökologie. Berlin.

FINKE, L. (1996): Landschaftsökologie. Braunschweig.

HABER, W. (1993): Ökologische Grundlagen des Umweltschutzes. Buchwald, K.; Engelhardt, W.: Umweltschutz – Grundlagen und Praxis, Bd. 1, Bonn.

HEINRICH, D.; HERGT, M. (1990): dtv-Atlas zur Ökologie. München.

NENTWIG, W. et al. (2004): Ökologie. Heidelberg.

ODUM, E.G. (1998): Grundlagen der Ökologie. Stuttgart.

SCHULTZ, J. (2002): Die Ökozonen der Erde. Stuttgart.

TOWNSEND, J. L.; HARPER, J. L.; BEGON, M. (2003): Ökologie. Berlin.

VERBEEK, B. (1998): Anthropologie der Umweltzerstörung. Darmstadt.

Wolfgang Haber