

Zur Funktion ökologischer Ausgleichsflächen

W. Haber

Der Begriff des »ökologischen Ausgleichs« und der dafür erforderlichen Flächen bzw. Räume tauchte Ende der 60er Jahre erstmalig in den Diskussionen der Regional- und der Landschaftsplaner auf, und zwar im Zusammenhang mit einer räumlichen Aufgabenteilung als Grundlage sinnvoller Planung. Wer diesen Begriff prägte und welche Vorstellungen er damit verband, sei hier nicht erörtert (siehe FINKE 1978). Jedenfalls stammt der Begriff nicht aus der Ökologie und ist bis heute auch nicht in den ökologischen Lehrbüchern verzeichnet oder erklärt. Außerdem ist er – ähnlich wie die Begriffe Landes- und Landschaftspflege – nur in der deutschen Sprache bekannt und im Ausland bisher kaum geläufig.

Obwohl sie Festlegungen ökologischer Art in Gesetzen und Verordnungen grundsätzlich begrüßen, waren viele Ökologen überrascht, erstaunt oder gar verlegen, als der Begriff des (ökologischen) Ausgleichs für landschaftsschädigende Eingriffe bereits zu Anfang der 70er Jahre in Gesetzen erschien, erstmalig wohl im Bayer. Naturschutzgesetz vom 27.7.73 (Art. 6 Abs. 2). Fast zur gleichen Zeit, wie die neuen Gesetze Wirksamkeit erlangten, mußten sich die Ökologen mit Begriff und Inhalt des ökologischen Ausgleichs theoretisch und praktisch auseinandersetzen. Die Diskussion darüber dauert an und hat noch kein endgültiges Ergebnis hervorgebracht. Im Rahmen dieser Darstellung können alle über diesen Begriff veröffentlichten Anschauungen nicht behandelt oder verglichen werden. Sie sei daher auf einige grundsätzliche Überlegungen beschränkt, die aus der Erfahrung des Verfassers stammen und in Theorie und Praxis angewendet werden können. Im übrigen wird auf FINKE (1978) verwiesen.

Im Laufe der 70er Jahre ist das *Ökosystem* zu einem zentralen Konzept und Forschungsgegenstand in der Ökologie geworden. Die Landschaft wird als ein Gefüge von Ökosystemen aufgefaßt, deren Wechselwirkungen den landschaftsökologischen Zustand kennzeichnen. Auf diese Vorstellung muß daher auch der ökologische Ausgleich bzw. die ökologische Ausgleichsfläche abgestimmt werden.

Auf das einzelne Ökosystem bezogen, z.B. auf einen Wald oder auf ein stehendes Gewässer überschaubarer Größe, hat der ökologische Ausgleich einen direkten Zusammenhang mit dem »ökologischen Gleichgewicht« oder der Homöostase. Sie sorgt mit Hilfe von Anpassungs- und Regelungsvorgängen dafür, daß ein Ökosystem in seinen wesentlichen Eigenschaften dauerhaft erhalten bleibt, auch wenn einzelne Bestandteile (z.B. Populationen) durch starkes Wachstum oder starke Vermehrung das Gleichgewicht beeinträchtigen. In diesem Falle sorgen Ausgleichsprozesse wie etwa höhere Sterblichkeit oder Auswanderung für die Wiederherstellung des Gleichgewichtes.

Nicht immer können die in einem Ökosystem auftretenden Veränderungen durch Ausgleichsvorgänge abgefangen werden. Die Folge ist, daß sich das *ganze Ökosystem verändert* und einem neuen, anderen Gleichgewichtszustand zustrebt. Dies ist typisch für Ökosystem-Entwicklungen, sog. *Sukzessionen*, die sogar mehrere Gleichgewichtszustände durchlaufen. Diese dauern im Zuge der Sukzession immer länger an, bis mit dem letzten Sukzessionswandel das dauerhafte Gleichgewicht erreicht ist.

Auch menschliche Eingriffe in Ökosysteme – und kaum ein Ökosystem der Erde ist heute frei davon! – bewirken Änderungen von Systemeigenschaften und lösen dadurch ausgleichende Prozesse aus, die je nach Art und Stärke des Eingriffes das Gleichgewicht wiederherstellen oder aber die Sukzession zu einem neuen Gleichgewicht einleiten. Dessen

Erreichung oder Erreichbarkeit hängt freilich von der Leistungsfähigkeit der Ausgleichsvorgänge und auch davon ab, ob für ihren Ablauf genügend Zeit zur Verfügung steht. Ein Beispiel für die Erreichung eines neuen Gleichgewichtes im Zusammenhang mit menschlichen Eingriffen stellen die sog. halbnatürlichen Ökosysteme dar, wie z.B. Zwergstrauchheiden, Streuwiesen, Trockenrasen und Flachmoore, wo bestimmte, regelmäßig durchgeführte menschliche Eingriffe geringer Intensität und die natürlichen Reaktionen der Ökosysteme im Zusammenspiel dieses Gleichgewicht bedingen.

Der Begriff des ökologischen Ausgleichs hängt aber nicht nur mit dem ökologischen Gleichgewicht zusammen, sondern, wie bereits angedeutet, auch mit einer Störung oder Belastung, die den Ausgleich erfordert. Diese Gedankenverbindung steht im Vordergrund der Diskussion über ökologische Ausgleichsflächen oder -räume, die sich ja weniger auf das einzelne Ökosystem, sondern vielmehr auf einen Ökosystem-Komplex oder auf eine ganze Landschaft bezieht. In der überall unter Nutzungseinfluß stehenden Landschaft Mitteleuropas haben wir ein Ökosystem-Gefüge vor uns, dessen Ökosysteme sich Typen unterschiedlichen Natürlichkeitsgrades zuordnen lassen (Tabelle 1). Man kann zunächst Bio- und Techno-Ökosysteme unterscheiden, je nachdem, ob in ihnen biologische Bestandteile und Prozesse oder technische Strukturen und Abläufe dominieren. Die letztgenannten sind ausschließlich vom Menschen geschaffen. Menschliche Tätigkeit erzeugt aber auch Bio-Ökosysteme, und zwar die Agrar- und die Forst-Ökosysteme, die zwar von biologischen Bestandteilen und Prozessen beherrscht sind, aber ohne ständige menschliche Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen nicht existenzfähig sind. Zusammen mit den Techno-Ökosystemen bilden sie die anthropogenen Ökosysteme, deren Existenz und dauerhaftes Funktionieren durch den Menschen mit Hilfe bestimmter steuernder Eingriffe aufrecht erhalten werden.

Im Gegensatz dazu regeln die natürlichen, naturnahen und halbnatürlichen Ökosysteme – obwohl auch sie vom Menschen nicht unbeeinflusst sind – ihre Stabilität überwiegend mit Hilfe systemeigener Prozesse, deren energetische und stoffliche Grundlage im Ökosystem selbst liegt.

In den Landschaften Mitteleuropas überwiegen im Ökosystem-Gefüge bei weitem die anthropogenen, d.h. die von äußeren (nicht systemeigenen) Steuerungseingriffen abhängigen Ökosysteme technischer oder biologischer Art. Fast alle steuernden Eingriffe haben neben der beabsichtigten Hauptwirkung eine Anzahl von nicht beabsichtigten, nicht erwarteten und auch nicht vorhersehbaren Nebenwirkungen, von denen sich viele als nachteilig sowohl für das betroffene Ökosystem als auch für das gesamte Ökosystem-Gefüge erweisen. Die Gesamtheit dieser nachteiligen Nebenwirkungen bezeichnet man als die Landschafts- oder Umweltbelastung eines Raumes; ihr Auftreten besagt, daß die Steuerungsmaßnahmen zur Erhaltung der anthropogenen Ökosysteme nicht umweltverträglich sind. Viele Techno-Ökosysteme wie Städte und Industrieanlagen sind sogar als Ganzes umweltbelastend. Eingriff und Ausgleich seien am Beispiel von Agrarlandschaften (Agrar-Ökosystemen) erläutert. Hier besteht der Eingriff zunächst in einer regelmäßigen Entnahme größerer Stoffmengen, den alljährlich geernteten nutzbaren Anteilen der biologischen Produktion der Systeme. Den Ausgleich für diesen Eingriff stellt die Düngung dar. Beim Ackerbau, d.h. dem ständig wiederholten Anbau von Nutzpflanzen auf einem Acker, erfolgt ein weiterer Eingriff in Form der Bodenbe-

Tabelle 1:

Ökosystem-Typen und ihre Gliederung unter dem Gesichtspunkt menschlicher Beeinflussung und Nutzung	
A. Bio-Ökosysteme	<p>Überwiegend aus natürlichen Bestandteilen aufgebaute und durch biologische Abläufe gekennzeichnete Ökosysteme</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Natürliche Ökosysteme Vom Menschen nicht oder kaum beeinflusst. Selbstregelungsfähig. 2. Naturnahe Ökosysteme Vom Menschen beeinflusst, doch den natürlichen Ökosystemen ähnlich; ändern sich bei Aufhören der Nutzung kaum. Selbstregelungsfähig. 3. Halbnatürliche Ökosysteme Durch menschliche Nutzung aus Typ 1 oder 2 hervorgegangen, aber nicht oder nicht bewußt geschaffen; ändern sich bei Aufhören der Nutzung. Begrenzt selbstregelungsfähig. 4. Agrar- und Forst-Ökosysteme (»Nutz-Ökosysteme«) Vom Menschen bewußt geschaffen und völlig von ihm abhängig. Selbstregelung wird weitgehend durch Steuerung von außen (unter Energiezufuhr) ersetzt.
B. Techno-Ökosysteme	<p>Überwiegend aus technischen Strukturen und Funktionen bestehende, vom Menschen bewußt geschaffene Ökosysteme für kulturell-zivilisatorisch-technische Aktivitäten. Nicht selbstregelungsfähig, völlig von Außensteuerung (unter hoher Energiezufuhr) und von umgebenden und sie durchdringenden Bio-Ökosystemen abhängig. Unterteilung in Dorf-, Stadt-, Großstadt-, Industrie-, Verkehrs- u.a. Ökosysteme.</p>
<p>A 1-3 werden auch als naturbetonte Ökosysteme, A 4 und B als anthropogene (kulturbetonte) Ökosysteme zusammengefaßt.</p>	

arbeitung, der auf erosionsgefährdeten oder zur Verdichtung neigenden Böden bereits nicht mehr vollständig ausgleichsfähig ist. Der Anbau von Nutzpflanzen in Reinkultur, zumal in häufiger Wiederholung (Monokultur), kann zu übermäßiger Einwanderung und Vermehrung von Konkurrenten und Schädlingen der Nutzpflanzen führen und als weiteren Eingriff die Unkraut- und Schädlingsbekämpfung nach sich ziehen, die heute überwiegend mit chemischen Substanzen erfolgt. Dadurch werden aber auch unschädliche Pflanzen- und Tierarten geschädigt oder getötet und Verluste bewirkt, die nur bedingt oder gar nicht ausgleichsfähig sind.

Bodenbearbeitung, Düngung und Schädlingsbekämpfung müssen so durchgeführt werden, daß das Agrar-Ökosystem

von ihnen begünstigt wird. Ein vernünftiger Landwirt wird darauf stets achten, andernfalls er seine Produktions- und Wirtschaftsgrundlage verliert; er unterliegt hier einer wirksamen Rückkopplung mit seinen Bewirtschaftungs-, d.h. Steuerungsmaßnahmen.

Erodierter Boden mit darin enthaltenen Nährstoffen, ausgewaschener Dünger und außerhalb des Agrar-Ökosystems gelangende Schädlingsbekämpfungsmittel belasten aber auch benachbarte Ökosysteme jeden Typs. Handelt es sich dabei ebenfalls um anthropogene Ökosysteme, die durch bestimmte Steuerungsmaßnahmen erhalten werden, dann sind sie prinzipiell ihrerseits Belastungs- oder Immissionsquellen mit der Folge, daß Belastungen durch Nebenwirkungen miteinander in Konkurrenz treten und eine gegenseitige Belastungsverminderung veranlassen. Nicht selten kann dies eine Herabsetzung der Nutzungsintensität zur Folge haben. Manche anthropogenen Ökosysteme können gar nicht im räumlichen Nebeneinander existieren, z.B. Agrar- und Verkehrs-Ökosysteme intensiver Nutzung.

Im landschaftlichen Ökosystem-Gefüge befinden sich aber häufig auch noch naturnahe oder halbnatürliche Ökosysteme, vielfach nur als Restbestände oder auf kleinen Flächen. Die meisten von ihnen werden heute als schutzwürdig angesehen und in Form »schutzwürdiger Biotope«, in denen seltene oder im Bestand gefährdete Arten oder Lebensgemeinschaften vorkommen, systematisch erfaßt und kartiert (KAULE et al. 1978). Ihre Gefährdung beruht wesentlich auf den von den anthropogenen Ökosystemen ausgehenden schädlichen Nebenwirkungen (Immissionen), darüber hinaus häufig auf der räumlichen Einschränkung, die den Raumanspruch der dort lebenden Pflanzen- und Tierarten unterschreitet und sie dezimiert. Außerdem werden sie noch durch gesteigertes menschliches Interesse aus dem Raumanspruch Freizeit und Erholung geschädigt, der wiederum gerade durch ihre Seltenheit gesteigert wird. Die Schutzwürdigkeit dieser Biotope wird aber auch damit begründet, daß sie als »ökologische Ausgleichsflächen« in der Kulturlandschaft dienen. Diese Funktion scheint zunächst mit ihrer Belastung und Gefährdung nicht vereinbar zu sein und bedarf der Erläuterung, für die wiederum auf die Ökosystemlehre zurückgegriffen werden muß.

Es geht in diesem Zusammenhang um die sog. Regelungsdynamik der Landschaft. Eine natürliche Landschaft, zusammengesetzt aus natürlichen Ökosystemen, hat einen selbstgeregelten, mehr oder weniger gleichmäßigen Energiedurchsatz mit einem Minimum an Neben- und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Ökosystemen. Sie besitzt eine hohe »Negentropie« als Ausdruck einer wohl abgestimmten Ordnung des einzelnen Ökosystems wie des gesamten Ökosystem-Gefüges. Wird nun ein großer Teil der natürlichen Ökosysteme in anthropogene Bio- und Techno-Ökosysteme umgewandelt, dann nimmt dieser Ordnungszustand ab, was sich an den schon erwähnten Störungen und Belastungen zeigt. Sie werden für die *einzelnen* anthropogenen Ökosysteme, von denen die menschliche Existenz direkt abhängt, freilich alsbald beseitigt oder gemildert. Das aber bedingt zusätzliche weitere Eingriffe und Steuerungen, die sämtlich mit zusätzlicher Energie- und Stoffzufuhr verbunden sind. Damit wird der Gesamtenergiedurchsatz durch die Landschaft erheblich vergrößert, ihr Ordnungszustand jedoch grundsätzlich vermindert. Auf die thermodynamischen Ursachen dieser Ordnungsverminderung bzw. Entropiesteigerung kann hier nicht eingegangen werden; es sei dafür auf RIEDL (1973) verwiesen.

Die natürliche Dynamik einer Naturlandschaft verursacht also infolge begrenzten, aber gleichmäßigen Energiedurchsatzes keine nennenswerten Belastungen. Dies ist zugleich Ursache

und Ergebnis der zahlreichen Regelungsvorgänge, die die natürliche Stabilität (die nicht im Widerspruch zur Dynamik steht!) einer Naturlandschaft bedingen. Stabilität, d.h. gesicherte Wirtschafts- und Produktionsbedingungen werden auch in einer von anthropogenen Ökosystemen beherrschten Kulturlandschaft angestrebt oder geschaffen, doch sie beruhen auf anthropogenen Steuerungsmaßnahmen mit zusätzlicher Energiezufuhr, deren zahlreiche nachteilige Nebenwirkungen die allgemeine Umweltbelastung und damit gerade eine »Destabilisierung« zur Folge haben. Ihr kann neben der Ausschaltung der Nebenwirkungen nur die ökologische Ausgleichsfläche entgegenwirken.

Jede Fläche, die naturnahe oder halbnatürliche Ökosysteme trägt, scheidet als Quelle nachteiliger Belastungen oder Immissionen praktisch aus; schon diese Verringerung von Emissionen ist ein wesentlicher Beitrag zum ökologischen Ausgleich. Eine weitere wichtige ökologische Ausgleichswirkung besteht darin, daß naturnahe Ökosysteme eine Anzahl belastender Stoffe innerhalb bestimmter Konzentrationsgrenzen aufnehmen und z.T. unschädlich machen, indem sie sie chemisch umwandeln, wie z.B. Kohlenmonoxid, oder indem sie als »Senken« für belastende Stoffe wirken, die sie in unschädlicher Form inkorporieren und für absehbare Zeit der Umwelt entziehen. Diese Ausgleichswirkung ist auch als »Pufferwirkung« bekannt und wird oft besonderen Pufferzonen zugeordnet. Diese sollen besonders belastungsempfindliche und -ausgesetzte Natur- oder Wasserschutzgebiete umgeben, die selbst durch diese Art des ökologischen Ausgleichs geschädigt würden.

Eine dritte ökologische Ausgleichswirkung wird darin gesehen, daß naturnahe Ökosysteme, wenn sie im »Verbundsystem« wie ein Netz die Kulturlandschaft durchsetzen, die flächige Ausbreitung von belastenden Stoffen, von Lärm und sogar von radioaktiver Strahlung anhalten oder bremsen. Zugleich können sie vorteilhafte ökologische Wirkungen fördern, wie z.B. die Verlangsamung des Wasserabflusses und die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit durch die pflanzliche Transpiration in städtischen Grünanlagen.

Es wäre nun aber falsch, die ökologische Ausgleichsfunktion ausschließlich den Resten der naturnahen und halbnatürlichen Ökosysteme bzw. Biotope zuzuweisen oder diese als ihren einzigen Träger zu sehen. Auch die Nutzflächen bzw. Nutz-Ökosysteme können und sollen zum ökologischen Ausgleich der Belastungen und Immissionen beitragen, soweit diese an ihrer Quelle nicht völlig unterbunden werden können. Bekanntlich kann keine Umweltentlastung praktisch hundertprozentig wirksam sein; es bleibt stets eine Rest- oder Grundbelastung übrig, wie jede Kläranlage beweist. Es dient dem ökologischen Ausgleich, wenn bei der Weiterentwicklung vorhandener und der Einrichtung neuer anthropogener Ökosysteme die wichtige ökologische Nutzungsregel beachtet wird, die lautet: Je einheitlicher, je großflächiger, je intensiver und je kontinuierlicher eine Nutzung betrieben wird, um so geringer sind ihre positiven, um so größer ihre negativen Nebenwirkungen (Umweltbelastung, Immissionen). Aus dieser Regel ist zu folgern, daß auch intensive Nutzungen im Raum und in der Zeit differenziert werden müssen, um gegenseitig ökologisch ausgleichend zu wirken. Dann lassen sich auch anthropogene Ökosysteme durch gegenseitigen Ausgleich ihrer Nebenwirkungen und passende räumliche Anordnung in relativ umweltverträglicher Weise zusammenfügen (HABER 1979).

Diese Forderung ist besonders wichtig, weil in der Fixierung des Ausgleichs auf speziell dafür ausgewiesene Flächen eine große ökologische Gefahr liegt. Ausgleich schließt ja das Ausgleichende, d.h. die Belastung ein. Hat man aber ökologische Ausgleichsflächen räumlich festgelegt, dann könnte

dies Anlaß geben, die aus Umweltgründen erforderliche Einschränkung der Nutzungsintensität und der Emissionen der übrigen Flächen zu vernachlässigen. Die Gefahr ist um so größer, als die derzeitige und absehbare Umweltpolitik in der Praxis bedeutet, das wirtschaftliche Gedeihen der Verursacher von Umweltbelastungen möglichst nicht zu beeinträchtigen. Man will zwar die Umweltbelastungen als solche vermindern, muß aber erkennen, daß dies zumindest kurz- bis mittelfristig ohne Beeinträchtigung der wirtschaftlichen Prosperität schwierig ist.

Darüber hinaus sollte man sich davor hüten, die Möglichkeiten eines ökologischen Ausgleiches zu überschätzen oder gar ins Groteske zu ziehen. Zwar entspricht es den gesetzlichen Bestimmungen und Formulierungen, daß z.B. Ausgleichsmaßnahmen für den Bau des Flughafens München II oder des Main-Donau-Kanales einschließlich der Donaukanalisierung vorgesehen und – leider nur teilweise – durchgeführt werden. Diese Bauvorhaben, deren Notwendigkeit hier nicht diskutiert werden soll, stellen jedoch derartig schwerwiegende, massive Eingriffe in die Landschaft dar, daß ein »ökologischer Ausgleich«, der sozusagen an anderer Stelle diesen Eingriff wieder gutmacht, nicht denkbar ist und der Verursacher des Eingriffs dadurch nicht entlastet wird.

Literatur

FINKE, L., (1978):

Der ökologische Ausgleichsraum – plakatives Schlagwort oder realistisches Planungskonzept? *Landschaft + Stadt* 10, 114–119.

HABER, W., (1979):

Raumordnungskonzepte aus der Sicht der Ökosystemforschung. – Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung 131, 12–24, 1979.

KAULE, G., SCHALLER, J. und SCHÖBER, H. M. (1978): Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. Allgemeiner Teil – Außer-alpine Naturräume. – Schutzwürdige Biotope in Bayern Heft 1. 154 S., 45 Fotos, 22 Abb. im Text und 27 Karten. München: R. Oldenbourg (erschienen 1979).

RIEDL, R., (1973):

Energie, Information und Negentropie in der Biosphäre. – *Naturwiss. Rundschau* 26, 413–420.

RINGLER, A., (1978):

Ein Netz von Ausgleichsflächen als Beitrag zur Nährstoffentlastung des Ostallgäuer Seengebietes. – *Landschaft + Stadt* 10, 1–10.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [9_1980](#)

Autor(en)/Author(s): Haber Wolfgang

Artikel/Article: [Zur Funktion ökologischer Ausgleichsflächen 9-11](#)