© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Sauteria 10, 1999 Biotopkartierung im Alpenraum 77-92

BIOTOPKARTIERUNG ALS BEITRAG FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG IN BERGREGIONEN

Mapping of biotopes as a contribution for sustainable development of mountainous regions

von

H. Wolfgang Weinmeister

Schlagwörter: Biodiversität, Nachhaltigkeit, Artenverlust, Habitatverlust.

Key words: Biodiversity, sustainable development, speed of species loss, habitat loss.

Zusammenfassung: Die "Nachhaltige Entwicklung" hat seit der UNO-Deklaration von Rio 1992 als Fundament einer künftigen Entwicklung besonders der Bergregionen (Agenda 21 Kapitel 13) höchste Aktualität erreicht.

Die Bedeutung der Biodiversität ist unbestritten, die Abnahme der Arten und Biotope beschleunigt sich. Normalerweise werden die Ursachen in verschiedenen Nutzungsmethoden gesehen. Diese Nutzungsmethoden sind aber das Ergebnis einer tieferliegenden Entwicklung.

Der Hauptgrund dürfte aber in der unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeit von natürlichen und antropogenen Systemen liegen. Letztere verläuft bereits so schnell, daß die natürliche Anpassung überfordert wird. Beispiele veranschaulichen diese Entwicklung. Die "Treibenden Kräfte" dahinter können auf das Bevölkerungswachstum (in den Entwicklungsländern), den Energieeinsatz (Entropie), das Geldsystem und vielleicht auf noch unerkannte Effekte zurückgeführt werden.

Der Großteil der Auswirkungen ist bekannt (Artenschwund und

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Rückgang der Biotope). Dem Einfluß dieses Rückganges auf die Selbstregulation des Landschaftshaushaltes sollte höhere Bedeutung beigemessen werden. Am Beispiel der Schutzwirkung gegen Naturgefahren von natürlichen oder naturnahen, vielschichtigen Wäldern läßt sich theoretisch die Bedeutung ableiten, an einer Quantifizierung wird gearbeitet. Von der Nachhaltigkeit der Schutzwirkung der Wälder wird aber in hohem Maße die Sicherheit der Bevölkerung in Gebirgsländern in Zukunft abhängen. Für eine nachhaltige Landwirtschaft lassen sich ebenso Auswirkungen formulieren und quantifizieren. Diesen angewandten Gesichtspunkten sollte von der Forschung Priorität zugewiesen werden.

Der zeitliche Vergleich über die Abnahme von Arten und Biotopen kann als Indikator für die Dramatik dieser Entwicklung verwendet werden. Wenn in einem Landschaftsraum diese Entwicklung die natürliche Entwicklungsgeschwindigkeit - ein Grenzwert wäre festzulegen - überschritten wird, müßten entsprechende politische Maßnahmen ergriffen werden. Auch dazu sind noch Forschungen erforderlich.

Summary: The „sustainable development" achieved highest topicality since the UNO declaration of Rio in 1992 as a foundation of a future development of especially the mountainous areas (agenda 21 chapter 13).

The importance of the biodiversity to different landscape ecological functions is undisputed, decrease of the reachness of species and biotopes speeds itself up more rapidly than formation of new species and habitats. The causes of disappearance of species and biotopes are usually seen in different land use means. However, these land use means are the result of a lower-level development.

It is assumed that the main reason lie at the different evolution rate of natural and human induced systems. The latter already run so fast that the natural adaptation is overstrained. Examples illustrate this development. The „driving forces" behind it can be triggered by population growth (at the development countries) by fossil energy use (entropy), by the money system (interests) and perhaps there are some still unrecognized effects.

The majority of the results is known (species loss and a drop of the habitats). The influence of this decrease on the selfregulation of the landscape should be attributed higher importance. At the example of the protective effects of natural multi layered forests against natural hazards the importance can be derived clearly. One works on a quantification. The safety of the population in hazardous montain areas will depend in the future on the sustainable development of the protective effects of the forests. For a sustainable agriculture, effects can be formulated and quantified too. To this applied aspects priority should be assigned by the research programs.

The temporal comparing of the decrease of species and biotopes can be employed as an indicator for the dramatic of this evolution. If in a part of landscape this development exceeds the natural evolution rate - a boundary value should be determined -, it would be necessary to take the corresponding political measures. Investigations are still required too for this purpose.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Nachhaltigkeit

Der Begriff Naturschutz ist für viele Techniker, Forst- und Landwirte schwer verständlich und stößt auf z.T. erbitterten Widerstand. Bei der Implementierung von System-Überlegungen und langfristigem Denken, wurde klar, daß der Begriff Nachhaltigkeit viel besser verstanden wird. Naturschutz wird ja nicht als Selbstzweck betrieben, sondern Naturschutz ist auch immer "Menschenschutz". Nachhaltigkeit ist nun weit über die Forstwirtschaft hinaus bedeutungsvoll geworden.

Die Vereinten Nationen haben in der Umweltkonferenz von Rio de Janeiro 1992, Agenda 21 (UNITED NATIONS 1992) versucht, eine nachhaltige Entwicklung für die Land- und Resourcen-Nutzung als bedeutendes Thema zu akzentuieren. Dabei treffen für unsere Betrachtung besonders die Kapitel 13 ("managing fragile ecosystems: sustainable mountain development") und Kapitel 15 ("Conservation of biological diversity") zu. Unter einer nachhaltigen Wirtschaft wird dabei eine solche verstanden, bei der "in allen Bereichen der Produktion und des Betriebes Verfahren angewendet werden, deren Einsatz auf Dauer - zumindest aber auf Jahrhunderte hinaus - möglich ist". (KOPETZ 1991). Das Prinzip der Nachhaltigkeit wurde in der Forstwirtschaft schon vor beinahe 200 Jahren von HARTIG so formuliert, "daß die Nachkommenschaft wenigstens ebensoviel Vorteil aus den Wäldern ziehen können müsse, als die lebende Generation sich zueigne" (zit. nach JOHANN 1994, in ÖSTERR. FORSTVEREIN, 1994). MACNEILL (1990, zit. nach DIEREN, 1995) gibt eine sehr umfassende Definition: "Eine notwendige Voraussetzung für nachhaltige Entwicklung ist, daß sich die grundlegenden Bestände des natürlichen Kapitals einer Gemeinschaft oder eines Landes im Laufe der Zeit nicht verringern. Ein konstanter oder wachsender Bestand natürlichen Kapitals gewährleistet nicht nur die Deckung der Bedürfnisse der gegenwärtig lebenden Generationen, sondern sichert auch ein Mindestniveau an Gerechtigkeit und Gleichberechtigung für zukünftige Generationen". Im Begriff "natürliches Kapital" ist die Biodiversität und somit der Arten- und Biotopbestand inkludiert. MEFFE & CARROLL (1994, S. 492) definieren "sustainable development as human activities conducted in a manner that respects the intrinsic value of the natural world, the role of the natural world in human well-being, and the need for humans to live on the income from nature´s capital rather than on the capital itself".

Bedeutung der Biodiversität

KAULE (1991) führt folgende wichtige Funktionen der Biodiversität an:

* Erhaltung der Funktion biologischer Systeme
* Erhaltung biochemischer Information

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

* Erhaltung von Forschungsobjekten
* Erholung und Heimatschutz
* Erziehung

LOVEJOY (1995) erweitert diese Funktionen und bringt sie mit der "Nachhaltigen Entwicklung" in Beziehung. Von einer genaueren Ausführung wird hier Abstand genommen.

Das Anthroposystem (LESER 1991) ist in starkem Maße vom Biosystem abhängig, ja in dieses eingebettet. Das Unverständnis für diese landschaftsökologischen Zusammenhänge - und somit das Unverständnis für die Bedeutung der Biodiversität - ist einer der tiefen Gründe für die Biotopzerstörung und Artenvernichtung. Die Bedeutung der Artendiversität im Landschaftshaushalt wird wohl am sichtbarsten, wenn anthropogene Monokulturen nur mehr mit einem hohen Energieeinsatz am Leben gehalten werden können, sodaß der Energie-Input in manchem Agrarökosystem größer sein kann als der Energie-Output. In der Nahrungsmittelproduktion bedeutet dies dann, daß wir in diesem Fall "veredeltes" umgewandeltes Erdöl essen. Die Bevölkerungsexplosion ist unter diesem Gesichtspunkt erst nach dem Einsatz der fossilen Energie erklärbar, weil dadurch erst die zusätzliche Ernährungsbasis dafür geschaffen wurde. Artenreiche Ökosysteme besitzen aber im allgemeinen höhere Elastizität und können auf Störungen problemlos reagieren und diese überwinden. Fichtenmonokulturen in Tieflagen sind z.B. gegen äußere Störungen wie Wind, Schnee oder Insekten viel anfälliger als naturnahe Mischwälder und erleiden deshalb viel leichter Zusammenbrüche. Hohe "Diversität im allgemeinen bedeutet auch mehr Nischen, rasche Nischenokkupation und Neutralisierung von Störfaktoren durch andere Organismen. Damit steigt die Chance einer raschen Entwicklung nach Störungen" (OTTO 1994, S. 363).

Was ein Verlust an Biodiversität bedeutet, hat wohl am eindringlichsten E.O. WILSON (1985) beschrieben: "The worst thing that can happen during the 1980s is not energy depletion, economic collapse, limited nuclear war, or conquest by a totalitarian government. As terrible as these catastrophes would be for us, they can be repaired with a few generations. The one process ongoing in the 1980s that will take millions of years to correct is the loss of genetic and species diversity by the destruction of natural habitats. This is the folly that our descendants are least likely to forgive us" (zit. nach MEFFE & CARROLL 1994, S.110).

Dramatik der Abnahme von Arten und Biotopen

Über die Aussterberate von Arten sind in der mir zur Verfügung stehenden Literatur nur ungenaue Angaben zu finden. ERZ (1983, zit. nach

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

KAULE 1991, S. 38ff) spricht von einem exponentiellen Rückgang der großen Tierarten seit 1700. NILSSON (1983), IUCN (1988, beide zit. nach PRIMACK 1995, S.58) geben Zahlenwerte für ausgestorbene Vögel und Säugetiere an (vgl. Abb. 1).

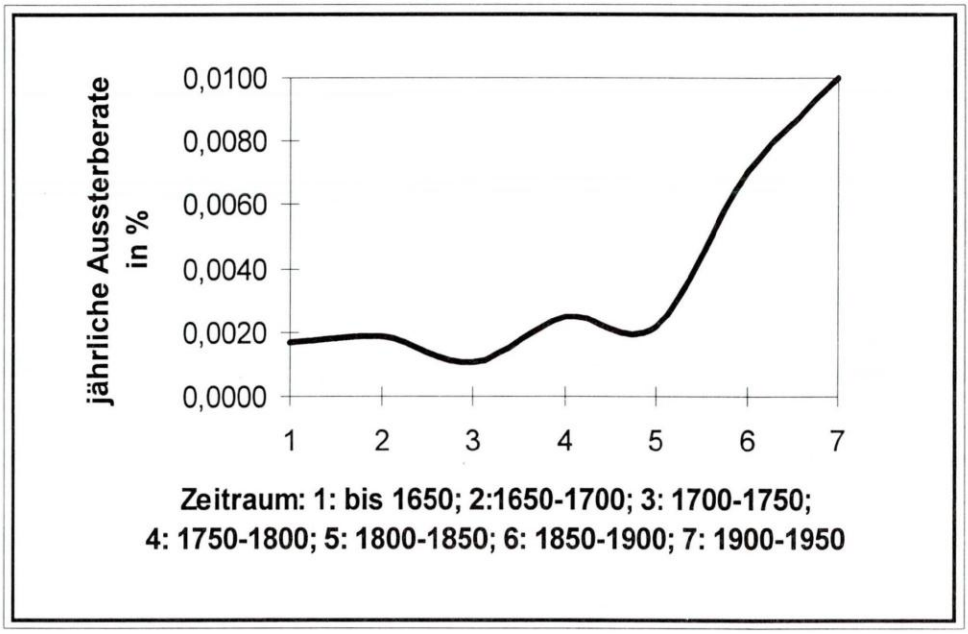


Abb. 1: Die Aussterberate für Vögel und Säugetiere hat seit 1600 ständig zugenommen. Eine dramatische Steigerung ist in den letzten 150 Jahren aufgetreten (berechnet nach Daten von NILSSON 1983, IUCN 1988 zit. in PRIMACK 1995). Die Ziffern 1 - 7 bedeuten die 50 Jahreabschnitte von 1600 bis 1950; die Ordinate bezieht sich auf die jährliche Aussterberate in % und erreichte 1950 eine Rate von 0.01 %/Jahr.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

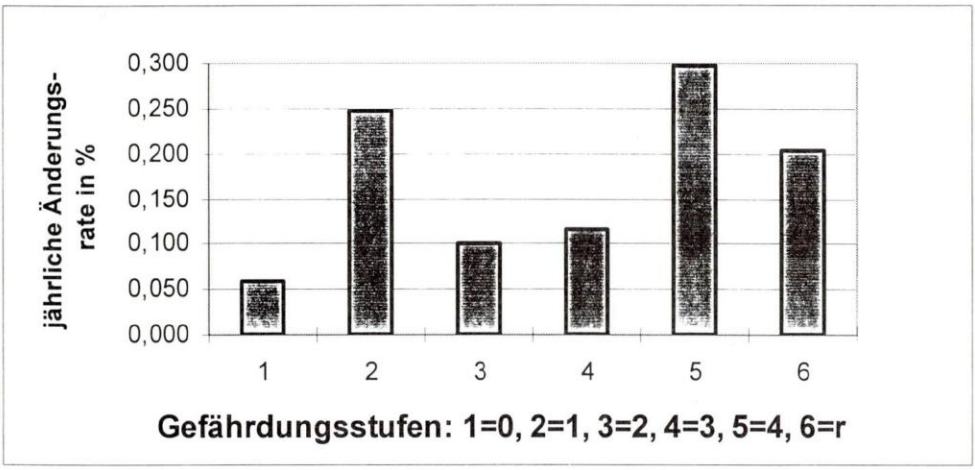


Abb. 2: Die Rate der Veränderung der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen für die verschiedenen Gefährdungsstufen zwischen 1989 und 1996 im Bundesland Salzburg/Österreich. In nur 7 Jahren hat die Gefährdung in allen Stufen drastisch zugenommen (WITTMANN et al. 1996, S.64). Aus diesen Angaben berechnet sich derzeit eine jährliche Aussterberate von 0.058%. Das bedeutet, daß eine Art pro Jahr ausstirbt.

In den letzten 50 Jahren hat die Geschwindigkeit des Aussterbens bzw. die Gefährdung in den einzelnen Stufen noch viel rasanter zugenommen. Zahlen aus unseren Breiten sind KAULE (1991), WILDERMUTH (1978, S. 14 ff) oder den verschiedenen "Roten Listen" (z.B. WITTMANN et al. 1996; vgl. Abb. 2) zu entnehmen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

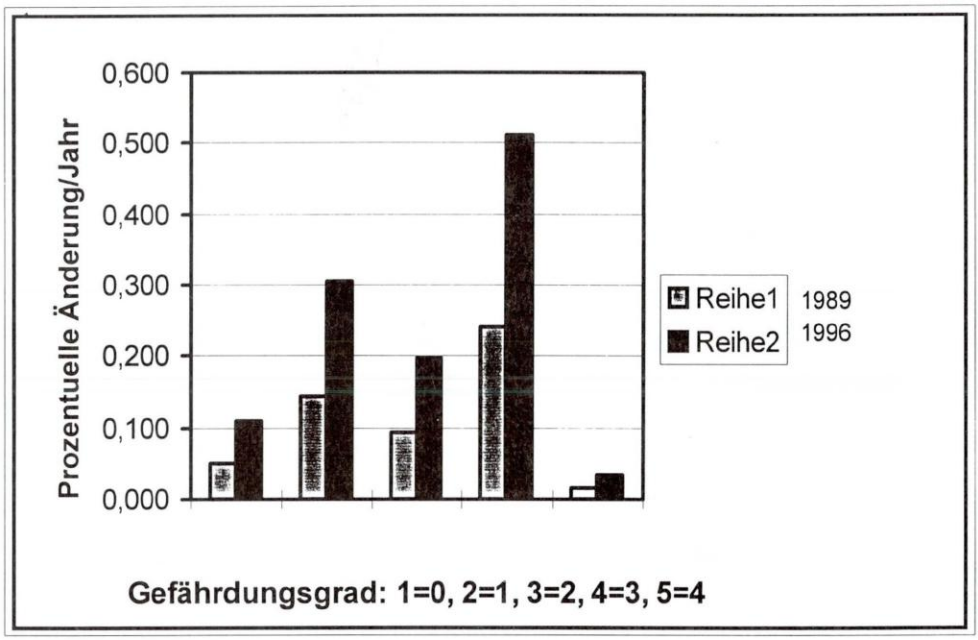


Abb. 3: Die jährliche relative Zunahme (%) der Gefährdung in den Gefährdungsstufen 0: ausgestorben, 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, 4: potentiell gefährdet. Die Reihe repräsentiert einen Durchschnitt der letzten 80 Jahre, die Reihe 2 einen Durchschnitt in den letzten 30 Jahren (geschätzt). Die Angaben sind WITTMANN & STROBL (1990) entnommen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

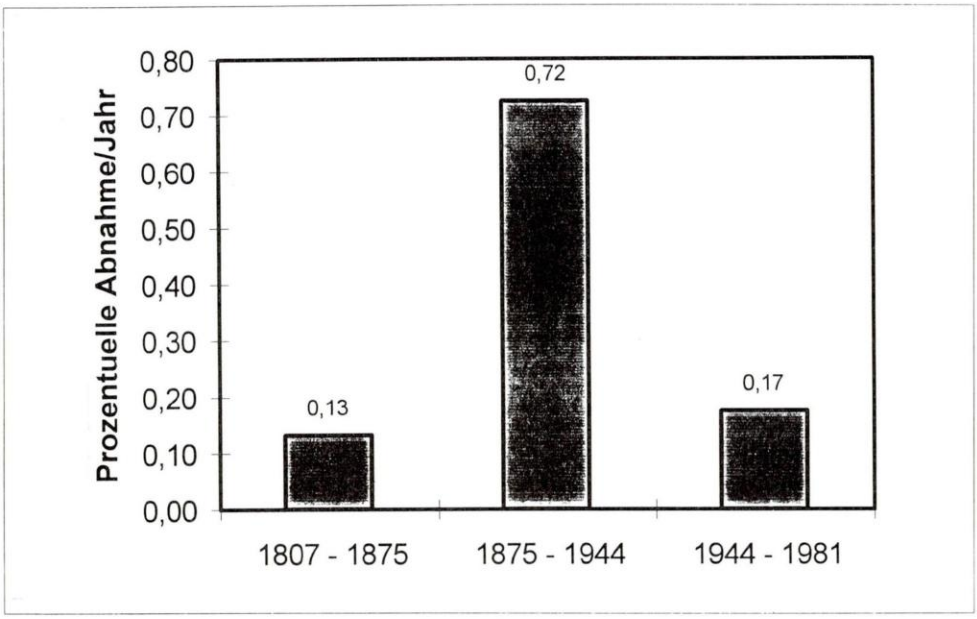


Abb. 4: Die jährliche relative Abnahme (%) der Gewässerlänge oder Gewässerdichte in der Antheringer-Au/Salzach seit 1807. Die größte Verlustrate liegt im Zeitraum zwischen 1875 und 1944 (Salzachregulierung). Der Rückgang der Rate stellt keine Erholung der Situation dar. Die Verschlechterung ist nur langsamer geworden, weil kaum mehr Gewässer vorhanden sind. In diese Zeit fällt auch ein fast totaler Verlust der Schotterbänke.

Eine Übersicht über die Rate des Habitatverlustes (Biotopverlustes) ist im Zusammenhang mit der Entwaldung in MEFFE & CARROLL (1994, S. 110-140) oder PRIMACK (1995, S. 68 ff) zu finden. Auch ELLENBERG (1996) beschäftigt sich mit dem Biotopverlust. Die Veränderungen der Gewässerdichte und Gewässerlängen hat JANAUER et al. (1989) für die Antheringer Au/Salzach dargestellt. Eine Auswertung der relativen jährlichen Abnahme zeigt Abb.4.

Die Entstehung neuer Arten dagegen hängt von verschiedensten Faktoren ab und kann derzeit nur schwer quantifiziert werden. PRIMACK (1995, S. 31) stellt einfach fest: "human activities are causing extinctions at a rate that far exceeds the rate of species replacement". Die Entstehung neuer Habitate hängt von der Art des Habitates ab und kann z.B. bei Hochmooren mehr als 1000 Jahre betragen (PLACHTER, 1991, S. 245 ff).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Ursachen

Vordergründige (unmittelbare) Ursachen:

Als wichtigste Gründe werden im allgemeinen angegeben:

Habitatzerstörung
Habitat Fragmentation
Habitat Degradation und Verunreinigung
Veränderung des Klimas
Übernutzung
Einbürgerung fremder Arten
Ausbreitung von Krankheiten und Parasiten

KORNECK & SUKOPP (1988), zit. nach PLACHTER (1991, S. 73 ff) listet den Artenrückgang von Pflanzen nach Ökofaktoren, Nutzungsarten und Verursachern. Dabei spielt die Änderung der Nutzung bzw. die Landwirtschaft die größte Rolle. Dies würde leicht zu einer undifferenzierten Schuldzuweisung führen. Es sind daher meines Erachtens auch die eigentlichen Hintergründe für diese Entwicklung auf einer höheren Ebene zu untersuchen.

Wir sollten auch überlegen, ob das Verweisen auf die sogenannte sachliche Ebene (vgl. vorangehende Zeilen) nicht eine gewisse Absicht enthält, von der höheren Ebene (die nun folgt) abzulenken.

Ursachen, von einer höheren Ebene betrachtet:

Entwicklungsgeschwindigkeit:

Die eigentliche Ursache kann auf eine unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeit zwischen natürlichen oder naturnahen Systemen und dem Antroposystem zurückgeführt werden. Solange die menschliche oder tierische Kraft zur Verfügung stand, verlief die Entwicklung der Landschaft in mitteleuropäischen Ländern noch weitgehend ohne größere Zusammenbrüche. In empfindlicheren Landschaften (Mediterrangebiete, aride Gebiete) gelang es dem Menschen aber schon frühzeitig, die Elastizität und das Regenerationsvermögen der Landschaft im Zusammenhang mit klimatischen Veränderungen zu überfordern. Die Einführung fossiler und später atomarer Energie beschleunigte die negative Entwicklung in den gemäßigten Breiten.

Mit ein paar Beispielen möchte ich die Bedeutung der Veränderungsgeschwindigkeit darstellen: Bei der Detonation einer Sprengladung (Bombe, Granate, ...) geht die Zerstörung so schnell (in Bruchteilen von Sekunden) und so gründlich vor sich, daß praktisch alle höheren Lebewesen vernichtet werden. Es braucht ein Vielfaches an Zeit, bis wieder Lebewesen solche Bereiche besiedeln. Das Überhandnehmen von Bodenerosion in vielen Berggebieten der

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Erde, besonders in tropischen Regionen, wird von Eingriffen verursacht, die wegen ihrer Größe und Geschwindigkeit, die natürliche Reproduktion und Sukzession der Vegetationsdecke so überfordern, daß sie nicht mehr die Wunden schließen kann. Ein analoger Effekt ist auch bei der Ausbreitung der HIV Infektion in einem Körper zu beobachten: Anfänglich ist zwar das Imunsystem noch in der Lage auf die hohe Mutationsrate des HIV zu reagieren, aber nach der Latenzzeit kann die Geschwindigkeit der Anpassung der menschlichen Antikörper an die Evolutionsgeschwindigkeit des Virus nicht mehr Schritt halten. Das Imunsystem kollabiert, der Mensch stirbt (NOWAK & MCMICHAEL, 1995; BONHOEFFER, 1997).

Das Anthroposystem bringt nun eine so schnelle und weitverbreitete Veränderung in die Landschaft ein, daß diese mit dem Verschwinden der empfindlichen, stark abhängigen Arten antwortet.

Treibende "Kräfte":

Als treibende "Kräfte", die nicht von einander unabhängig sind, lassen sich drei wesentliche Erscheinungen darstellen:

o) Bevölkerungswachstum
o) Energieeinsatz
o) Geldsystem

Das **Bevölkerungswachstum** wirkt vor allem in den Entwicklungsländern. Es herrscht derzeit hyperbolisches Wachstum vor. Die notwendige Abflachung der Wachstumskurve ist noch lange nicht in Sicht. Viele vernünftige Ansätze der Geburtenregelung und Beschränkung scheitern am Widerstand mancher Religionen, deren Spitzengremien nicht über genügend ökologische Kenntnisse verfügen und daher die Tragweite ihrer Entscheidungen nicht überblicken. Der Druck auf die Landschaft erhöht sich, Ausgleichflächen werden zurückgedrängt, nutzbare Gebiete übernutzt und dadurch umfangreiche Erosion, vor allem in den Berggebieten, ausgelöst. Der Einsatz von Maschinen (fossile Energie) verstärkt z.B. beim Straßenbau die Labilität der Berghänge. Eindringliche Beispiele sind aus Nepal bekannt, wo bei einem Starkregenereignis 1316 Personen ums Leben gekommen sind und der spezifische Abtrag in einem Einzugsgebiet 44.000 m^3/km^2 überschritten hat (DHAKAL, 1995). Der hohe Land-Nutzungsgrad und die dichte Besiedlung hat dabei neben den extremen Niederschlägen von 540 mm/Tag (wahrscheinlich aber in einer viel kürzeren Zeit) den Ausschlag gegeben.

Der Einfluß der **Energie** auf den Landschaftshaushalt ist vielfältig. Die Verbrennung fossiler Energie, in Jahrmillionen gespeicherte Sonnenenergie, liefert umfangreiche Beiträge zur raschen Veränderung unserer Landschaft.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Das geht vom Einsatz von Baumaschinen, die Sonderstandorte zerstören, über den Einsatz von Kunstdüngern, die Magerstandorte durch Eutrophierung nivellieren, der Abzweigung von Wasser aus der Landschaft für Kraftwerke, wodurch die Energie für den Materialtransport (Geschiebe) nicht mehr zur Verfügung steht, bis zum "Sauren Regen" und dem Klima-Wandel. All das kann auch unter dem Begriff "Entropie" oder "entropische Prozesse" zusammengefaßt werden, durch welche Energie oder Materie fein verteilt in die Landschaft dissipieren. Entropie gilt als Maß der Unordnung oder als die Menge der nicht mehr verfügbaren Energie. "Organismen, Ökosysteme und die gesamte Biosphäre folgen den thermodynamischen Gesetzen und sind dabei in der Lage, einen hohen Stand innerer Ordnung zu schaffen und zu bewahren, d.h. einen Zustand geringer Entropie .... Durch fortwährende Umwandlung von Energie hohen Nutzwertes (z.B. Licht oder Nahrung) zu Energie geringen Nutzwertes (z.B. Wärme) wird eine geringe Entropie erreicht. Die "Ordnung" im Ökosystem, die Struktur der komplexen Biomasse, wird durch die Atmung der gesamten Gemeinschaft gewährleistet, den sie "pumpt" kontinuierlich "die Unordnung hinaus" (Odum 1983, S. 52). Es "ist für jedes System mit Wärmevibrationen (d.h. für jedes System über dem absoluten Nullpunkt) ein kontinuierliches Hinauspumpen der "Unordnung" notwendig, um die innere Ordnung zu erhalten" (Odum 1983, S. 55).

"Die von der Sonne auf die Erde eingestrahlte Energie ist etwa 13 000 mal so groß wie der gegenwärtige Energieverbrauch. Lokal wird jedoch von Großstädten im Jahresmittel pro km² schon ebensoviel Energie abgegeben, wie von der Sonne eingestrahlt wird; über das gesamte Ruhrgebiet hinweg beträgt die gemittelte anthropogene Energiefreisetzung etwa 1/10 der Sonneneinstrahlung. Das hat Auswirkungen auf das lokale Klima" (Borsch & Wagner 1992, S. 128). Diese zusätzliche Entropie (=Unordnung) im weiteren Sinne überfordert den Landschaftshaushalt, der mit unterschiedlichen Veränderungen bis Zusammenbrüchen reagiert (Auswirkung des "Sauren Regens" auf den Wald des Erz- oder Isergebirges oder auf die Fischbestände der skandinavischen Seen, Eutrophierung der Gewässer bis zum Kippen, Nitrat- und Giftstoffanreicherung im Grundwasser).

Daß das **Geldsystem** ebenfalls eine stark treibende und verändernde Kraft besitzt, wird immer deutlicher. Vorallem ist es das Zins- bzw. Zinseszins-System, das wegen des ungebremsten exponentiellen Wachstums nicht den natürlichen Wachstumsprozessen entspricht. In der Natur gibt es exponentielles Wachstum nur kurze Zeit. Nach einer Wachstumsphase tritt eine Stabilisierungsphase ein. Exponentielles Wachstum ist uneingeschränkt beschleunigt. Das Zinseszins-System besitzt obendrein die Eigenschaft, Kapital zu konzentrieren, was auch mit Machtkonzentration und ihren Folgen zu tun hat. Die unheilvolle Kapitalkonzentration wird dann sichtbar, wenn monokultur-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

artige Großinvestitionen (z.B. Atomindustrie, Autoindustrie, Verkehrssysteme) wegen des dort investierten Kapitals nicht mehr anpassungsfähig sind. Vergleicht man die heute übliche Bankverzinsung mit der natürlichen Verzinsung, z.B. mit dem jährlichen Zuwachs des Holzes im Wald, so kann man feststellen, daß dieser natürliche Vorgang das Kapital (Holzvorrat) um etwa 1% pro Jahr erhöht. Da wird es verständlich, daß Forst- und Landwirtschaft bei einer Kapitalverzinsung von 6 bis 15% nicht mehr konkurrenzfähig und "unter die Räder kommt". Daraus resultiert indirekt der starke Druck in der Landwirtschaft auf die Sonderstandorte und extensiven Bereiche, wegen der nötigen Produktionsausweitung aus Überlebensbedürfnissen der Bauern. Kapitalkonzentration, Energieeinsatz und Bevölkerungswachstum sind die drei treibenden Elemente, die die Veränderung der Landschaft bedingen und damit die Biodiversität beeinträchtigen. Solange wir nicht bereit sind an diesen Punkten anzusetzen, wird unser Bemühen im Naturschutz zu keinem dauerhaften Erfolg führen. Aus diesem Grund sind viele "heilige Kühe" der europäischen Union nicht mit der Absicht, eine nachhaltige Wirtschaft einzuführen, im Einklang.

Auswirkungen

Die Auswirkungen sind hinlänglich bekannt. Sie münden in einer Reduktion von seltenen Biotopen und damit in einer Reduktion von Arten. Die Geschwindigkeit dieses Prozesses wurde bereits beschrieben. Der Zusammenbruch der ökologischen Selbstregulation ist beobachtbar. Das Waldsterben im Erz- und Isergebirge hat zu einer säureliebenden artenarmen Grasvegetation geführt, deren hydrologische Eigenschaften nicht im geringsten an jene des vorhergehenden Waldes heranreichen. Verstärkte Erosionen können auch erwartet werden. Die Labilität großer agrarischer Monokulturen ist bekannt. Der nötige Energieaufwand für die Aufrechterhaltung der Erträge nimmt ständig zu (ELLENBERG, 1996, S. 66, DUVE (1975) vgl. auch Tab 1.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Energieaufwand USA im Maisbau	1945	1954	1970
Treibstoff in 1000 kcal	543	688	797
Stickstoff	59	227	941
Maschinen	180	300	420
Elektrizität	32	100	310
Trocknung	10	60	120
Transport	20	45	70
Kalium	5	50	68
Phosphor	11	18	47
Saatgut	34	19	63
Bewässerung	19	27	34
Herbizide	0	1	11
Insektizide	0	3	11
Arbeit	13	9	5
Zusammen	**926**	**1547**	**2897**
Maisertrag	**3427**	**4133**	**8165**
Aufwand: Ertrag	**1/3,7**	**1/2,7**	**1/2,9**

Tab. 1: Energieaufwand und -Ertrag im Maisanbau der USA (nach STAUB 1978, zit. ELLENBERG 1996) in 1000 kcal. Bei Wegfall der derzeit eingesetzten Energie gehen auch die Erträge zurück. Eine "Nachhaltige Bewirtschaftung" sieht daher vor, einen "Tragfähigkeitskoeffizienten" für verschiedene Landschaftstypen zu entwickeln.

Bei Betrachtung der Energie- und Rohstoffreserven und der Zeit in der sie uns noch zur Verfügung stehen, wird klar, daß es ohne der Entwicklung einer "Nachhaltigen Wirtschaft" kein Entrinnen gibt. Wenn Energie in der Größenordnung des jetztigen Verbrauchs nicht mehr zur Verfügung steht, muß es zwangsläufig auch zu gesellschaftlichen Zusammenbrüchen führen. Katastrophen sind während der gesamten Evolution des Lebens auf der Erde immer wieder festzustellen und sind daher vom Standpunkt der Population (ungeachtet dem des Individuum) als etwas durchaus normales anzusehen. Wenn wir uns aber mehr auf die Selbstregulation der Landschaft verlassen wollen, um Energie und Rohstoffe zu sparen, brauchen wir eine hochdiverse Landschaft mit einer Vielfalt von Biotopen und Arten. Besitzen wir noch viele seltene Arten oder Biotope, so kommt diesen eine Indikatorwirkung zu, die uns über den "Gesundheitszustand" der Landschaft informiert. Biotopkartierung und ihre ständige Fortführung sagt uns, wie weit wir uns schon von einer

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

selbstregulierenden Landschaft entfernt haben. Daraus wird die Bedeutung der Biotopkartierung für eine "Nachhaltige Entwicklung" sichtbar.

Ausblick

Wir glaubten, daß mit der Überwindung des Marxismus-Leninismus ein Sieg des Kapitalistischen Systems verbunden sei. Auch der Kapitalismus kann nicht das Ziel sein. Die Überbewertung der Wirtschaft und des Geldsystems in der Politik hatte und hat verheerende Folgen für die Biosphäre einschließlich des Menschen. Diese Fehler im Wertsystem unserer Zivilisation beginnen immer deutlicher sichtbar zu werden, vor allem richten sie sich gegen den Menschen selbst. Ein umfassender Wandel im Denken und eine Anpassung des Wertsystems wird daher dringend nötig. Jeder einzelne von uns soll mithelfen, einer gesellschafts- und naturgerechten Wertordnung zum Durchbruch zu verhelfen. In unseren alten Kulturen und Religionen sind durchaus wertvolle Ansätze vorhanden, die weiterentwickelt um ökologische Einsichten, einen Beitrag für den Fortbestand der Menschheit liefern. Aber nicht Worte, sondern Taten brauchen wir. Fangen wir bei uns selber an.

Literatur

Bonhoeffer, S. (1997): mündliche Mitteilung.

Borsch, P. & H. J. Wagner (1992): Energie und Umweltbelastung; Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

Dhakal, A. S. (1995): Disaster of 1993 Experienced by Nepal; Proceed. Intern. SABO Symposium, Tokyo.

Dieren, W. van (Hrsg) (1995): Mit der Natur rechnen. Der neue Club-of-Rome-Bericht: Vom Bruttosozialprodukt zum Ökosozialprodukt, Birkhäuser Verlag.

Dürr, H. P. & F.-T. Gottwald (1995): Umweltverträgliches Wirtschaften. Denkanstöße und Strategien für eine ökologisch nachhaltige Zukunftsgestaltung, (Umwelt & Entwicklung; 1), agenda Verlag.

Duve, F. (Hrsg) (1975): Welthungerkatastrophe und Agrarpolitik, (Technologie und Politik, aktuell-Magazin; **3**), Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.

Ellenberg, H. (1996, 1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen; E. Ulmer Stuttgart.

Kaule, G. (1991): Arten- und Biotopschutz; UTB Gr. Reihe, Verlag E. Ulmer, Stuttgart.

Kopetz, H. G. (1991): Nachhaltigkeit als Wirtschaftsprinzip. Zukunftsweisende Strategien für Energiewirtschaft, Landwirtschaft und Klimapolitik in

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Europa - ausgehend von der Sonne als Energiequelle, Österr. Agrarverlag.

LESER, H. (1991): Landschaftsökologie. Ansatz, Modelle, Methodik, Anwendung, 3. Auflg., (Uni-Taschenbücher Nr. **521**), Verlag Eugen Ulmer.

LOVEJOY, T. E. (1995): The quantification of biodiversity: an esoteric quest or a vital component of sustainable development? In: HAWKSWORTH, D. L. (Hrg.): Biodiversity, Measurement and Estimation, Chapman & Hall, London.

NOVAK, M. & A. J. MCMICHAEL (1995): How HIV Defeats the Immune System; Scientific American, Vol. **273/2**: 58-65.

MEFFE, G. K. & C. R. CARROLL (1994): Principles of Conservation Biology; Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.

ODUM, E. P. (1983, 1971): Grundlagen der Ökologie, Bd. **1**, Thieme, Stuttgart.

ÖSTERR. FORSTVEREIN (Hrsg) & Autorengemeinschaft "ÖSTERREICHS WALD" (1994): Österreichs Wald. Vom Urwald zur Waldwirtschaft, Eigenverlag.

OTTO, H. J. (1994): Waldökologie, E. Ulmer, Stuttgart.

PLACHTER, H. (1991): Naturschutz, Gustav Fischer UTB 1563, Stuttgart.

PRIMACK, R. B. (1995): A Primer of Conservation Biology, Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.

UNITED NATIONS (1992): Agenda 21. Rio Declaration Forest Principles.

WILDERMUTH, H. (1978): Natur als Aufgabe; Basel.

WITTMANN, H. & W. STROBL (1990): Gefährdete Biotoptypen und Gesellschaften, Naturschutzbeiträge, Amt der Salzburger Landesregierung, Naturschutzreferat, Salzburg.

WITTMANN, H., PILSL, P. & G. NOWOTNY (1996): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen; Naturschutzbeiträge, Amt der Salzburger Landesregierung, Naturschutzfachdienst; Salzburg.

Adresse:

Wolfgang WEINMEISTER
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Wildbach- und Lawinenschutz
Peter Jordanstr. 82
A-1190 Wien
Fax: +43 (0) 1-4789177
E-Mail: weinm@edv1.boku.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 10

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

Artikel/Article: Biotopkartierung als Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung in Bergregionen 77-91