

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 40 (1999)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Biogeographie und Ressourcenschutz : Grundlagen, Zielvorstellungen und Strategien im Natur-, Landschafts- und Umweltschutz  
**Autor:** Nagel, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088505>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Biogeographie und Ressourcenschutz: Grundlagen, Zielvorstellungen und Strategien im Natur-, Landschafts- und Umweltschutz

Peter Nagel

## *Zusammenfassung*

*Am Beispiel des Regenwald-Magerrasen-Paradoxons wird gezeigt, dass in der aktuellen Naturschutzhdiskussion eigentlich unvereinbare Naturschutzziele neben-einander existieren, was in zahlreichen Zielkonflikten resultiert. Die aktuellen naturschutzrelevanten rechtlichen Instrumente basieren fast ausnahmslos auf älteren Ökosystemmodellen. Neuere Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung der neben den Equilibrium-Elementen gleichermassen steuernden zufallsbedingten Dynamik. Ein Leitkonzept unter Berücksichtigung dieser Dynamik wird vorgestellt. Bei der Umsetzung von Naturschutzz Zielen sollten sozio-kulturelle wie naturwissenschaftliche Aspekte im Sinne einer interdisziplinären und regional-typischen Landschaftsbewertung berücksichtigt werden, aber bei der Begründung im Gegensatz zu der Vermischung in den Gesetzen klar getrennt werden.*

## 1 Biogeographie, Raumanalyse und Ressourcenschutz

Zielkonflikte sind im angewandten Natur-, Landschafts- und Umweltschutz nicht nur die Regel, sondern bis zu einem gewissen Mass auf der Ebene der konkreten Planung auch sinnvoll, da nur durch kontroverse Diskussionen das Verständnis für die teils entgegengesetzte erscheinenden Ziele gefördert wird (oder werden sollte). Oft setzen sich Ansichten durch, die primär aufgrund einer wie auch immer

---

Adresse des Autors: Prof. Dr. Peter Nagel, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU)-Biogeographie, Universität Basel, St. Johans-Vorstadt 10, CH-4056 Basel

gearteten stärkeren Position der Protagonisten zum Zug kommen und nicht aufgrund einer Überzeugungsleistung und breiten Akzeptanz des Kompromisses. Solche unbefriedigenden Situationen sind sicher dann zu entschärfen und zu einer Ideenschmiede mit positivem Image umzuwandeln, wenn ein allgemein akzeptiertes, übergeordnetes Leitbild oder Leitkonzept existiert. Hiermit sind nicht die spezifischen Leitbilder oder Referenzzustände gemeint, an denen sich die konkrete Planung zu orientieren hat. Hier wird bewusst eine Meta-Ebene angesprochen, die von Planern oft weder beachtet noch gar akzeptiert wird, meist aus dem Zwang heraus, nicht zu theoretisieren, sondern praktische Arbeit zu leisten.

Im folgenden wird nach einer kurzen Erläuterung biogeographischer Strategien und Konzepte die Entwicklung eines solchen übergeordneten Leitbildes dargestellt, damit dieses als interessenübergreifender Rahmen und gemeinsam akzeptiertes Ziel die Diskussionen auf der konkreten Planungsebene erleichtert.

Biogeographie beschäftigt sich mit der Beschreibung, Analyse und Bewertung der räumlichen Einbindung von Organismen, also sowohl der Aufklärung der Geo-, Anthro- und Biofaktoren, die die Existenz, das Erscheinungsbild (Zustand) oder das Fehlen von Organismen oder bestimmter Organismenvergesellschaftungen an einer Erdstelle bedingen, als auch der systemabhängigen Wirkung von Organismen auf die Öko- bzw. Landschaftsökosysteme. Das Ziel ist damit eine Raumanalyse im Grundlagenforschungsbereich bzw. eine Raumbewertung im Bereich der angewandten Forschung (z.B. bezüglich Natur-, Landschafts- und Umweltschutz).

Der Erkenntnisgewinn über den Raum stellt den zentralen Zweck dar, die Pflanzen und Tiere sind die Informationsträger, deren Informationsgehalt bezüglich des genannten Ziels ermittelt und ausgewertet wird. Biogeographie ist damit Raumanalyse bzw. Raumbewertung mit Hilfe von Organismen und als solche eine wesentliche Grundlage auch der Raumplanung (Müller 1978). Die Untersuchungstechniken können vielfältig sein und neben eigenständigen biogeographischen solche z. B. aus der übrigen Geographie, der Biologie, Chemie, Mineralogie oder Paläontologie umfassen; die Methodik basiert jedoch vor allem auf der *Arealsystemkunde*, d.h. der Wissenschaft von der Struktur und Dynamik der Verbreitungsgebiete von Organismen unter Berücksichtigung ihrer funktionalen Einbindung in die Landschaftsökosysteme. Dabei bezeichnet das *Arealsystem* die Verknüpfung der Struktur und Dynamik der Verbreitungsgebiete der Taxa mit ihrer jeweiligen funktionalen Einbindung in die Ökosysteme (Müller 1976).

Biogeographie ist ein interdisziplinäres Wissenschaftsgebiet, das die vor allem biologischen Grundlagen mit den raumanalytischen Strategien und Konzepten der Geographie verbindet, dabei geographische wie nicht-geographische Methoden anwendet und eigene Methoden und Untersuchungskonzepte entwickelt hat. Die wesentlichen Teilgebiete sind die Tier- und Pflanzengeographie sowie die *raumbezogene (Bio-)Ökologie*, die über die Ökosystemforschung direkt mit der *Geoökologie* verknüpft ist (vgl. Leser 1997).

Organismen, die für Raumanalyse und Raumbewertung einsetzbar sind, zählen im weitesten Sinne zu den *Bioindikatoren*, da sie dazu beitragen, strukturelle wie funktionale Eigenschaften ihrer Ökosysteme zu erkennen, zu beschreiben und zu verstehen. Die Lebenserscheinungen der Tiere sind manchmal so eng mit bestimmten Umwelteigenschaften korreliert, dass sie als Anzeiger dafür verwendet werden können, wodurch sie als Bioindikatoren z.B. im Sinne von Schubert (1991)

fungieren. Bioindikation in der weit gefassten Definition kann für die Raumanalyse wie auch für die Raumbewertung eingesetzt werden, so dass Bioindikation auch als Aufschlüsselung des Informationsgehaltes von Biosystemen für die Bewertung von Räumen definiert werden kann (Müller 1977, 1980).

Durch den Einsatz von Bioindikatoren für Raumanalyse und Raumbewertung im Freiland werden *Wirkungen* von Umweltparametern oder ökosystemrelevante *Anreicherungen* von Substanzen (z.B. Schadstoffen) angezeigt. Weiterhin ermöglicht das Biomonitoring die Abschätzung der *resultierenden* Wirkung sämtlicher, auch noch als solche unbekannter Schadstoffe unter den aktuellen klimatischen Bedingungen sowie sämtlicher sonstiger Standortfaktoren. Bioindikation in diesem Sinne führt demnach zu einer *Risikoabschätzung* der Umweltzustände in Bezug auf die Lebensqualität des Menschen. Sie ist kein Ersatz für die genaue messtechnische Erfassung von Umweltparametern einschließlich von Schadstoffen in Luft, Boden oder Wasser. Da durch letzteres jedoch niemals Wirkungen unter den tatsächlichen Umweltbedingungen gemessen werden können, kann eine Risikoabschätzung nur sehr schematisch über eine Anzahl unterschiedlicher toxikologischer Tests erfolgen.

Der biogeographische Beitrag zum Ressourcenschutz wird an dieser Stelle nur bezüglich raumbewertender Strategien und Konzepte im Rahmen des Natur-, Landschafts- und Umweltschutzes behandelt. Entscheidend für die Risikoabschätzung für den Menschen aufgrund der Gefährdung bestimmter Umweltgüter ist das Vorhandensein eines klar definierten, übergeordneten Leitbildes oder Leitkonzeptes, an dem sich jegliche Risikoabschätzung wie auch planungsrelevante Massnahme zu orientieren haben. Dies wird im folgenden über das Beispiel des Regenwald-Magerrasen-Paradoxons entwickelt.

## 2 Das “Regenwald-Magerrasen-Paradoxon”

Regenwälder sind gewissermassen zum Prototyp der schützenswerten Ökosysteme insbesondere in der öffentlichen und veröffentlichten Meinung der Europäer und Nordamerikaner geworden. Entscheidend für das positive Image und starke Engagement ist vor allem die grosse Biodiversität in Verbindung mit der Ursprünglichkeit bei gleichzeitig offensichtlicher Gefährdung (insbesondere durch Entwaldung [Abholzung, Abbrennen] zur Gewinnung von Weide- und Ackerland). Dabei wird weder zwischen den zahlreichen klimatisch, geomorphologisch, edaphisch oder entwicklungsgeschichtlich bedingten Typen und Ausprägungen unterschieden, noch wird die absolute Artenzahl relativiert oder die primäre Unberührtheit zumindest grosser Teilbereiche in Frage gestellt.

Bei den mitteleuropäischen Magerrasen (vor allem Kalkmagerrasen und hier besonders submediterrane Trespen-Halbtrockenrasen) ist die Situation aufgrund des stärkeren räumlichen Bezugs mindestens so stark pointiert: Auch hier bewirkt die grosse Artenvielfalt in Verbindung mit der Seltenheit vieler Arten und augenfälliger Gefährdung vor allem durch Vegetationssukzession (Eutrophierung,



Abb. 1 Magerrasen-Gesellschaften am Hammelsberg bei Perl an der Mosel (Dreiländereck Frankreich, Luxemburg, Deutschland). Die orchideenreichen Halbtrockenrasen auf Muschelkalk stehen unter Naturschutz. In Abhängigkeit von der Bodenmächtigkeit ist die Verbuschung unterschiedlich weit fortgeschritten. Der aus Frankreich über das Moseltal ins west-südwestliche Deutschland ausstrahlende Schwarzkäfer *Asida sabulosa*, ein mediterranes Faunenelement, kommt nur an den flachgründigen Stellen oberhalb des ehemaligen Steinbruchs vor. Eikokons der Gottesanbeterin können in manchen Jahren nachgewiesen werden, doch befindet sich das nördlichste Vorkommen im Moseltal einige Kilometer weiter südlich (1978).

*Foto: Peter Nagel*

Verbuschung) und direkter anthropogener Zerstörung eine hohe Wertschätzung, was auch zum gesetzlich verankerten Schutzstatus in den meisten mitteleuropäischen Ländern geführt hat und vice versa (vgl. Riecken *et al.* 1998).

Zwei zwar physiognomisch unterschiedliche, aber extrem artenreiche und stark gefährdete Ökosysteme werden als äußerst schutzwürdig angesehen. Dieses Beispiel soll dazu dienen, die Schutzziele im Natur- und Ressourcenschutz zu hinterfragen.

Die Ursachen der hohen Artenvielfalt bestimmter Regenwaldtypen sind vielfältig und einige werden kontrovers diskutiert, z.B.:

- Regenwälder sind im Verlauf einer natürlichen, anthropogen unbeeinflussten Evolution entstanden,
- Insektenblütigkeit der Bäume und grosse Anzahl ökologischer Nischen,
- mehrfache Wechsel von Regressionen, Zersplitterungen und Expansionen des Lebensraumes, daher ständige allopatrische Artbildung möglich,
- trotz räumlicher Verlagerung lange Konstanz tropischer Umweltverhältnisse, daher reduzierte Aussterberate.

Dazu kommt als überlagernde Ursache die Armut an gespeicherten Nährstoffen im Boden und deren zerstreutes Vorkommen in jeweils geringer Quantität (Stichworte: tropischer chemischer Verwitterungstyp, Auswaschung, Sesquioxidbildung, Zweischichttonminerale). Diese hohe Entropie der abiotischen Rahmenbedingungen des Bodens bewirkt den hohen Informationsgehalt (Negentropie) und damit die hohe (Shannon-)Diversität im biotischen Bereich (vgl. *Fränzle* 1977).

Die mitteleuropäischen Magerrasen, insbesondere die artenreichsten submediterranen Halbtrockenrasen der meist flachgründigen Kuppen und Hänge z.B. auf Muschelkalk oder Jura verdanken ihren heutigen Charakter ausschliesslich der menschlichen Nutzung, da erst durch die Entwaldung dieser und umliegender Gebiete seit der holozänen Wärmezeit mediterrane und pannonische Faunen- und Florenelemente einwandern und siedeln konnten (vgl. *Ellenberg* 1996). Die Öffnung sonnenexponierter Lagen in mesoklimatisch begünstigten Gebieten durch Entwaldung der thermophilen Eichenwälder für den Weinbau während der Römerzeit stellte eine weitere Haupteinwanderungsphase dar. In einigen Gebieten Mitteleuropas ist nachgewiesen, dass die dortigen Mesobrometen (und heutigen Naturschutzgebiete) nicht älter als etwa 100 Jahre sind. Der junge, rein anthropogene Charakter wird auch durch das Fehlen sub- oder semispezifischer Differenzierungen der Organismen im Vergleich zu den Populationen der Hauptherkunftsgebiete unterstrichen. Natürliche Vorkommen einzelner Arten dieser Ersatzgesellschaften in Mitteleuropa sind relativ wenige flachgründige, meist steile Hangkanten oder Felsabstürze, die natürlicherweise keine Waldvegetation tragen können.

Die Nutzung dieser Standorte führte zu Bodenverarmung (zunächst durch ackerbauliche Nutzung, dann durch weidewirtschaftliche Nutzung) und Bodenveränderung (bezüglich Zusammensetzung, Schichtung, Mächtigkeit, auch durch Tritt und Erosion). Die xerothermophilen Arten der Ersatzgesellschaft sind in Mitteleuropa von Natur aus selten, an diesen zunächst intensiv, später extensiv genutzten und oft übernutzten Standorten dagegen kleinräumig in hoher Artenzahl und Dichte vorhanden.

Ähnlich wie beim Regenwald ist auch hier letztlich die allgemeine Nährstoffarmut im Boden (Magerrasen!) einer der Hauptfaktoren für die hohe Artenzahl pro Flächeneinheit und hohe (Shannon-)Diversität der Krautschicht. Als künstlich geschaffene xerotherme Insel finden sich hier auf kleinstem Raum zahlreiche Arten, die sonst in Mitteleuropa nicht oder nur an kleinsten, weit auseinanderliegenden Sonderstandorten als natürlicherweise seltene Arten leben können. Die sekundären Halbtrockenrasen werden in der Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (*Riecken et al.* 1994) aufgeführt wie auch als besonders zu schützende Standorte gemäss dem schweizerischen Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz.

Da die Halbtrockenrasen dieser Standorte weder der natürlichen Vegetation noch dem Wuchspotential (heutige potentiell natürliche Vegetation) entsprechen, findet eine Sukzession über thermophile Strauchgesellschaften hin zu (meist) Eichen- oder Eichen-Hainbuchen-Wäldern statt. Unterstützt wird dies durch Eutrophierung über den Luftpfad wie auch über den Boden der Umgebung oder durch anthropogene Aktivitäten am Standort selbst. Zur Erreichung des Hauptschutzzieles, nämlich dem Erhalt der Vielzahl seltener, xerothermophiler Arten, ist demnach die Zerstörung künstlich aufrecht zu erhalten, was z.B. durch regelmässige Mahd oder sonstige "Pflege"-Massnahmen geschieht. In seltenen Fällen sind solche Gebiete



Abb. 2

Die wärme- und trockenheitsliebende Gottesanbeterin *Mantis religiosa* ist eine charakteristische Art der Magerrasen des westlichen und südlichen Mitteleuropas, wo sie ihre nördlichsten permanenten Vorkommen hat.

*Foto: Peter Nagel*

auch letzte Refugialräume für xerothermophile mitteleuropäische Arten z.B. der Flussauen, die als natürliche Lebensräume weitgehend vernichtet wurden. Dieser wichtige, aber seltene Aspekt des Artenschutzes, der zur Schutzzielbegründung höchstens von manchen Fachleuten angeführt wird, kaum aber Teil der öffentlichen Wahrnehmung ist, soll hier ausgeklammert bleiben.

Beide Ökosysteme geniessen also gleichermaßen hohe Wertschätzung in dem mitteleuropäischen Naturschutzverständnis: Eines, das den Prototyp der “wilderness” darstellt, in der der Natur durch Selbstentwicklung freier Lauf gelassen wird, und eines, in dem mit grossem Aufwand “gegen die Natur” gearbeitet werden muss, um auf kleiner Fläche eine möglichst hohe Zahl ursprünglich gebiets- oder standortfremder Arten zu halten, also Freiland-Garten- und Freiland-Zoo-Management.

Dies ist ein Paradoxon, ein Widerspruch in sich: Als gleichgewichtige Schutzgüter existieren in der öffentlichen Meinung wie auch im offiziellen Naturschutz nebeneinander ein natürlich evoluiertes, anthropogen (weitgehend) unbeeinflusstes Ökosystem und ein vom Menschen zerstörtes und unter Energieaufwand künstlich in einem unnatürlichen Zustand aufrechterhaltenes Ökosystem.

Abb. 3 Trotz eines offiziellen Schutzkorridors wird am Rande des Tai-Nationalparks in der Elfenbeinküste Holzeinschlag betrieben. Schneisen werden bis weit in den geschlossenen Regenwald vorgetrieben, um einzelne Bäume zu schlagen und abzutransportieren. Hierdurch kann eine lichtliebende Sekundärvegetation aus Gräsern und Sträuchern weit in den ehemals geschlossenen Wald vordringen. Das veränderte Bestandsklima reduziert auch die Lianen- und Epiphytenvegetation entlang dieser Schneisen (1981).

*Foto: Peter Nagel*



Wenn solche offensichtlichen Widersprüche existieren, dann muss die Frage nach den übergeordneten Gründen und Zielen des Naturschutzes gestellt werden. Gemeinsam sind Regenwald und Magerrasen – neben der Gefährdung – die Nährstoffarmut und eine relativ hohe Artenzahl, völlig unabhängig davon, wie beides zustande kommt und ob es natürlich oder künstlich ist. Sind dies also die Schutzziele im Naturschutz?

Auch bei naturschutzrelevanten Fragen im Raum Basel kann nur dann eine fruchtbare Diskussion geführt werden, wenn einerseits klar ist, warum letztlich Naturschutz betrieben wird und welches übergeordnete Leitkonzept diesen Gründen am besten gerecht wird. Dabei geht es um ein *übergeordnetes* Konzept, das als Richtschnur oberhalb der z.B. von Wieglob (1997) oder Eser & Potthast (1997) diskutierten Leitbilder und Normen angesiedelt ist (vgl. Plachter 1994).

### 3 Ziele und Gründe für den Arten- und Naturschutz

Die aktuelle Fassung des schweizerischen Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz nennt als Ziel u.a. den Schutz der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt und ihres natürlichen Lebensraums. Gründe werden nicht ausdrücklich spezifiziert, lediglich der besondere Schutz von Uferbereichen und weiteren Standorten, die eine „*ausgleichende Funktion*“ haben, gibt hierauf einen Hinweis. Das deutsche Bundesnaturschutzgesetz nennt als Ziele u.a. die nachhaltige Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, der Pflanzen- und Tierwelt und der Vielfalt der Landschaft. Als Grund wird angegeben, dass es sich hierbei um die *Lebensgrundlagen des Menschen* handelt. Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften nennt als Ziel die Förderung des Erhalts der biologischen Vielfalt und als Grund die Notwendigkeit einer *nachhaltigen Entwicklung*. Auf die Frage der praktischen Umsetzung solcher rechtlicher Rahmenrichtlinien, die einerseits die öffentliche Meinung des Souveräns widerspiegelt bzw. widerspiegeln sollte, andererseits aber den jeweiligen gesellschaftlichen Modeströmungen unterworfen ist, kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden (vgl. Ewald 1997).

Auch bei Analyse weiterer Verordnungen und Gesetze sowie der Diskussion in Wissenschaft und Öffentlichkeit lassen sich zwei übergeordnete Gründe für den Arten- und Naturschutz herausfiltern (vgl. Honnfelder 1998, Prilipp 1998):

1. Allozentrische (biozentrische oder ökozentrische) Begründung: Die Natur und die Naturelemente haben ihren Eigenwert, unabhängig vom Nutzen für den Menschen, ihr Erhalt darf daher durch den Menschen nicht gefährdet werden.
2. Anthropozentrische Begründung: Lebewesen und ihr Lebensraum sind Ressourcen (psychisch wie physisch) für den Menschen, daher ist das Nachhaltigkeitsprinzip zu beachten.

Die „ethisch-altruistische“ Begründung (Lebewesen besitzen einen Eigenwert) ist (natur-)wissenschaftlich nicht diskutabel, auch wenn der Glaube daran unabhängig vom jeweiligen Kulturkreis oder der jeweiligen Religion ein wichtiger Motor des Arten- und Naturschutzes sein kann und – aus meiner Sicht – auch sein sollte.

Es bleiben also die „opportunistischen“ Gründe (Lebewesen und Lebensraum sind Ressourcen für den Menschen) neben der biozentrischen Begründung als das offensichtlich wesentliche Ziel des Arten- und Naturschutzes bestehen, dies allerdings nur dann, wenn die Nachhaltigkeit der Ressourcen gewährleistet ist. Es besteht weitgehend Einvernehmen darüber, dass in naturnahen, anthropogen weitgehend ungestörten Systemen die *Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen* automatisch gegeben ist. Die Frage ist, welche Modelle den natürlichen Systemen zugrunde liegen und was dies für Konsequenzen für die Erreichbarkeit der Nachhaltigkeit hat.

## 4 Ökosystemmodelle und Interpretation von Nachhaltigkeit

Das traditionelle Ökosystemmodell der 70er und 80er Jahre, auf dem die heute aktuellen Naturschutzgesetze beruhen, lässt sich durch die Schlagwörter “Selbstregulation”, “Gleichgewicht” und “Stabilität” charakterisieren (vgl. *Ellenberg* 1973), das Symbol dafür war das Mobile: Wird ein Element verändert, muss auch an anderen Stellen etwas geändert werden, damit nicht das gesamte sensible Gebilde zusammenbricht. Eine Sukzession hat einen Anfang und ein stabiles Ende, das Klimax-Stadium.

Die diesem Modell zugrunde liegende Definition lautet:

*Ein Ökosystem ist ein selbstregulierendes räumliches Wirkungsgefüge aus biotischem und abiotischem Faktorenkomplex (Biozönose und Biotop, bzw. nomenkatorisch korrekter: Biosystem und Geosystem).*

Nachhaltigkeit basierend auf diesem Modell bedeutet vor allem Erhalten des naturnahen Zustandes und Vermeidung von Störungen, Ausgleichen von Eingriffen und Unterstützen der Selbstregulation. Bezogen auf die Artenvielfalt bedeutet es vor allem Konservierung wo immer möglich, denn lokaler Artenverlust führt zu Ungleichgewicht und Störung der Selbstregulation. Konsequenterweise lautet eine Hauptschlussfolgerung: Je grösser die Artenvielfalt, desto leichter können Störungen ausgeglichen werden, desto grösser ist die Stabilität des Systems. So ist es zu erklären, dass selbst anthropogen stark gestörte Systeme, die aber über eine relativ hohe Artenzahl verfügen, wie Magerrasen, eutrophierte Kies-/Baggerweiher oder der südafrikanische Fynbos eine hohe Wertschätzung im aktuellen Naturschutz geniessen (ihre manchmal vorhandene Funktion als letzter Refugialraum und Ersatzlebensraum für einzelne Arten sei hier ausgeklammert).

Vor allem in den letzten zwanzig Jahren hat das Ökosystem-Konzept eine starke Wandlung erfahren. Zusätzlich zu Selbstregulation und Gleichgewicht werden folgende Parameter als entscheidende Charakteristika der Ökosysteme erkannt: *Zufallssteuerung, Veränderung und Dynamik* (vgl. *Dudel* 1996, *Gigon & Grimm* 1997). Hier erfolgt auch die Verknüpfung zur Mosaikzyklustheorie, durch die insbesondere auch Sukzession als zyklische Veränderung ohne stabiles Endstadium neu definiert wurde und das Klimaxstadium selbst neu als klimabedingtes Mosaik charakteristischer, aber nicht notwendigerweise stabiler Physiognomie und Artenzusammensetzung gelten konnte. Die einzelnen “Mosaiksteine” weisen eine grosse zeitliche wie räumliche Variabilität auf und die Entwicklung ist weder bezüglich des Ablaufs, der genauen Artenzusammensetzung noch bezüglich der genauen räumlichen Verwirklichung vorhersehbar (vgl. *Remmert* 1991).

Dieses Modell lässt sich folgendermassen kurz beschreiben:

*Ein Ökosystem ist ein gleichzeitig kybernetisches\* und stochastisches\*\* räumliches Wirkungsgefüge aus Lebewesen untereinander und mit ihrer abiotischen Umwelt (Geo- und Biosystem), das sich in Teilen durch Selbstregulation<sup>+</sup> erhält, sich aber auch in Teilen durch Selbstorganisation<sup>++</sup> entwickelt.*

Hierbei bedeuten:

- \* Regelkreis-/Rückkopplungs-/Feedback-gesteuert
- \*\* zufallsgesteuert, z.T. durch Katastrophen und ihre Kompensation
- <sup>+</sup> negative Rückkopplung, führt zur Homeostase
- <sup>++</sup> positive Rückkopplung, führt zur Homeorhese, d.h. kontrollierter Veränderung hin zu komplexeren Systemen, d.h. Informations-Aufbau und Entropie-Export. Aufgrund des stochastischen Elements ist die Richtung der Veränderung nur ungefähr (d.h. innerhalb eines weiten Rahmens) und nur für geologisch kurze Zeitperioden abschätzbar.

In größeren räumlichen Dimensionen kann der “Durchschnitt” oder auch die Gesamtheit des Systems durchaus den Eindruck eines nur homeostatischen Gebildes machen, aber nur bei Betrachtung eines schmalen Zeitfensters.

Das Nachhaltigkeitsprinzip, basierend auf diesem Modell, ist am ehesten gewährleistet bei Wirksamwerden der anthropogen weitgehend unbeeinflussten Dynamik der betreffenden Ökosysteme. Nur hierdurch werden auch die zufallsgesteuerten Veränderungen ermöglicht. Bezogen auf die Artenvielfalt bedeutet es vor allem eine Unterstützung der anthropogen nicht beeinflussten populations- wie arealbezogenen Dynamik.

Ereignisse, auch extremer Art, wie Feuer, Dürre, Kälte sind keine Belastung, sondern Normalität in ihrer Unberechenbarkeit. Hierdurch verursachte Veränderung ist die Norm, und Stabilität ist eine Illusion, wie es Stott (1998) ausdrückte, und, als Konsequenz hieraus, eine nachhaltige Entwicklung, die primär auf Gleichgewicht und Stabilität ausgerichtete Lösungen auf eine “Non-equilibrium”-Welt anwendet, kann nur scheitern (vgl. Müller-Böker 1997).

Diese Erkenntnisse aus dem zumindest in der Wissenschaft als näher mit der Wirklichkeit übereinstimmend erkannten Ökosystemmodell müssen in die Praxis umgesetzt werden. Auf das frühere Modell bezogene wichtige übergeordnete Kernfragen im Naturschutz wie “Segregation oder Integration?”, an welchem Referenzzustand orientieren wir uns in der ökologischen Planung, an der “Natur vor 200 oder vor 2000 Jahren?” (vgl. Geissen 1996) verlieren vor dem neuen Hintergrund an Bedeutung.

Das Ziel im Naturschutz und damit auch das *Leitkonzept* für die Gewährleistung der Nachhaltigkeit lautet: “Schaffung der Rahmenbedingungen in der Landschaft für die Ermöglichung der endo- wie exogenen Dynamik”.

Dies ist jedoch nicht mit dem in den letzten Jahren zunehmend propagierten und teilweise umgesetzten "Prozessschutz" gleichzusetzen, denn dieser bezieht sich auf das "Laufenlassen natürlicher Prozesse" (Reichhoff 1998). Das eben genannte Leitbild für die Gewährleistung der Nachhaltigkeit unterscheidet sich in drei wesentlichen Punkten von diesem Prozessschutz (vgl. Jedicke 1998, Konold 1998):

Zum einen wird Prozessschutz als *eine* konkrete Umsetzungsstrategie zur Erfüllung der in den Gesetzen genannten übergeordneten Naturschutzziele angesehen und nicht als selbst übergeordnetes Prinzip, an dem sich sämtliche Massnahmen zu orientieren haben. Zum zweiten wird Prozessschutz meist im Sinn des "wilderness"-Konzepts umgesetzt, also Verwilderung bzw. Selbstentwicklung in Richtung des heutigen potentiell natürlichen Ökosystems, ausgehend vom aktuellen, anthropogen z.T. stark beeinflussten Zustand. Gemäss dem oben formulierten Leitbild müssen aber in der praktischen Umsetzung zunächst die Rahmenbedingungen soweit wie möglich (wieder)hergestellt werden, die erst die natürliche Dynamik ermöglichen. Zum dritten wird Prozessschutz von vornherein nicht als auf der ganzen Fläche realisierbar angesehen, sondern nur dort, wo naturnahe Ökosysteme in Totalreservaten existieren.

Das obige Leitkonzept verlangt demgegenüber die Orientierung jeglicher Planungsmassnahme daran, soweit wie möglich Rahmenbedingungen für die Ermöglichung der Dynamik zu schaffen (vgl. Erdmann & Bork 1998). Dies kann im einen Fall sehr weitgehend sein und ist realistisch zu verwirklichen, z.B. in Nationalparken, im anderen Fall kann es nur sehr eingeschränkt möglich sein, wie z.B. im besiedelten Raum. Natürlichkeit in diesem Sinne ist nicht ein herbeigesehnter Urzustand, sondern die Chance für einen Landschaftsausschnitt für die Entwicklung einer nur ihm eigenen Dynamik zumindest bezüglich einiger Ökosystemparameter.

## 5 Schlussfolgerungen

Bezogen auf das Magerrasen-Problem ergeben sich aus diesen Fakten folgende Schlussfolgerungen:

### *Schutz aus Naturschutzgründen:*

Solche Gebiete anthropogen zerstörter Primär-Ökosysteme und jetzt völlig veränderte Sekundärlebensräume sollten nicht fossilisiert, sondern dynamisiert werden. Bei Berücksichtigung des übergeordneten Ziels wäre es unsinnig, solche Gebiete unter hohem Aufwand gegen das natürliche Potential in einem zer- und gestörten Zustand zu halten. Nur bei Annäherung an das Leitbild ist die Nachhaltigkeit der Ressourcen langfristig zu sichern. Dies ist mit massivem Artenumbau und lokalem Artenverlust verbunden, jedoch ist nicht die absolute Grösse der Artenzahl, sondern die Anzahl und Zusammensetzung der sich im räumlichen Wirkungsgefüge natürlicherweise einstellenden Arten das Hauptkriterium für das Erreichen der Nachhaltigkeit.

### *Schutz aus Artenschutzgründen:*

Im Referenzgebiet natürlicherweise seltene Arten brauchen nicht künstlich in grossem Ausmass ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes angesiedelt bzw. erhalten oder gefördert zu werden, sofern ihr Primärlebensraum nicht akut gefährdet ist. Vorausgesetzt, das Kernareal ist nicht gefährdet, sind auch Arten, die ihr Vorkommen im Schwankungsbereich der Arealgrenze haben, nicht bevorzugt zu schützen, da ihre Präsenz oder Absenz natürlichen Schwankungen unterliegt. Jedoch bei nachgewiesenem oder hinreichend sicher vermutetem Status als Ersatzstandort für im Referenzgebiet früher vorhandene und jetzt verschwundene Vorkommen ist dieser Ausweichstandort als sekundärer Refugialraum aktiv durch Biotopmanagementmassnahmen zu bewahren (*Freilandzoo oder Botanischer Garten im Freiland mit Artenschutzfunktion*, vgl. Janzen 1998).

### *Schutz aus sozio-kulturellen Gründen:*

Die Bewahrung des “heimatlichen Landschaftsbildes” oder der “Eigenart und Schönheit der Landschaft” wird zwar in den einschlägigen “Natur”schutzgesetzen gefordert und geregelt, doch handelt es sich hierbei nicht um den Schutz der Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen, sondern um die sozio-kulturellen Lebensgrundlagen des Menschen im historisch gewachsenen landschaftlichen Bezug. Historische Kulturlandschaftselemente, zu denen neben Streuobstwiesen oder Lesestein-Knicks auch die bis vor kurzem noch zumindest als extensive (Schaf-)Weiden genutzten Kalk-Halbtrockenrasen zählen, gehören zu der erlebten Landschaft, deren Zerstörung auch einen Verlust an “Heimat” bedeuten würde. Trifft dies auf einzelne solche Magerrasen zu, dann sind sie einschliesslich ihrer regionaltypischen pflanzlichen und tierischen Charakterarten durch Biotopmanagementmassnahmen *als Museumsstücke, als Kulturerbe* in Form eines Freilichtmuseums zu erhalten.

Das Regenwald-Magerrasen-Paradoxon lässt sich demnach nur durch Überarbeitung der derzeit gültigen Naturschutzgesetze auflösen, indem die das Konservieren fördernden Elemente zu Teilen eines übergeordneten Dynamik fördernden Rahmens werden. Wenn aus Naturschutzgründen (im eigentlichen Sinn des Wortes) die Konservierung bei manchen Magerrasen aufgehoben und die Rahmenbedingungen für die Ermöglichung der Dynamik geschaffen würde, dann wäre der Regenwald wie der Halbtrockenrasen durch eine Artenvielfalt charakterisiert, die sich in beiden Fällen aus einer natürlichen Dynamik heraus entwickelt hat.

Der Schutz von Halbtrockenrasen im Sinne einer Konservierung (selten vorkommende Artenschutzgründe hier ausgeklammert) ist vielen Menschen ein berechtigtes Anliegen, doch sollte man dies weder als Beitrag zum Schutz der Natur noch zur Sicherung der natürlichen Ressourcen rechtfertigen, sondern offensiv als durchaus egoistische Massnahme zur Erhaltung eines liebgewonnenen Kulturgutes.

Bezogen auf den Raum Basel bedeutet die Orientierung an dem oben entwickelten Leitkonzept

- die Berücksichtigung primär natürlicher Raumeinheiten für die Planung (erst bei der Umsetzung sind die Verwaltungseinheiten die Bezugsräume),
- eine klare Trennung zwischen arten- oder naturschutzbezogenen Massnahmen und sozio-kulturellem Kulturgutschutz.

Unter diesen Prämissen sollten auch die Zielkonflikte der unteren Diskussionsebenen, wie z.B. im unteren Wiesetal die Naherholung, die Renaturierung oder die Grundwassergewinnung konstruktiv aufgelöst werden.

Raumbezogene Bioindikation von Belastungen, z.B. in Form eines Umweltmonitoring für Naturschutzzwecke, ist demnach so zu gestalten, dass einzelne Ökosysteme bezüglich des Dynamik-Potentials und damit bezüglich der Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen bei aktuellen und zukünftigen Nutzungen bewertet werden können.

## Literatur

- Dudel E.G. 1996. Ökosysteme. In: Fiedler H.J., Große H., Lehmann G. & M. Mittag (Hrsg.): *Umweltschutz. Grundlagen, Planung, Technologien, Management.* Jena, 21-52.
- Ellenberg H. 1973. Ziele und Stand der Ökosystemforschung. In: Ellenberg H. (Hrsg.): *Ökosystemforschung.* Berlin, 1-31.
- Ellenberg H. 1996. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.* Stuttgart, 1-1096.
- Erdmann K.-H. & Bork H.-R. 1998. Integrativer Naturschutz – neue Herausforderung an die Geographie. In: Erdmann K.-H., Bork H.-R. & Grunewald K. (Hrsg.), *Geographie und Naturschutz. Beiträge zu einer naturverträglichen Entwicklung.* Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 1-3.
- Eser U. & Potthast T. 1997. Bewertungsproblem und Normbegriff in Ökologie und Naturschutz aus wissenschaftsethischer Perspektive. In: *Z. Ökologie u. Naturschutz* 6(3): 181-189.
- Ewald K.C. 1997. Die Natur des Naturschutzes im landschaftlichen Kontext – Probleme und Konzeptideen. In: *Gaia* 6(4): 253-264.
- Fränzle O. 1977. Biophysical aspects of species diversity in tropical rain forest ecosystems. In: *Biogeographica* 8: 69-83.
- Geissen H.-P. 1996. "Welche Natur wollen wir?" *Naturschutz auf naturgeschichtlicher Grundlage.* Solingen, 1-72.
- Gigon A. & Grimm V. 1997. Stabilitätskonzepte in der Ökologie: Typologie und Checkliste für die Anwendung. In: Fränzle O., Müller F. & W. Schröder (Hrsg.): *Handbuch der Umweltwissenschaften. Grundlagen und Anwendungen der Ökosystemforschung.* Landsberg, III-2.3: 1-19.
- Honnefelder L. 1998. Welche Natur sollen wir schützen? In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), *Ziele des Naturschutzes und einer nachhaltigen Naturnutzung in Deutschland.* Bonn, 29-41.
- Janzen D. 1998. Gardenification of Wildland Nature and the Human Footprint. In: *Science* 279: 1312-1313.

- Jedicke E. 1998. Raum-Zeit-Dynamik in Ökosystemen und Landschaften. Kenntnisstand der Landschaftsökologie und Formulierung einer Prozessschutzdefinition. In: *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 30(8/9): 229-236.
- Jessel B. 1996. Leitbilder und Wertungsfragen in der Naturschutz- und Umweltplanung. Normen, Werte und Nachvollziehbarkeit von Planungen. In: *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 28(7): 211-216.
- Konold W. 1998. Landnutzung und Naturschutz in Auen – Gegensatz oder sinnvolle Kombination. In: *Wasser & Boden* 50(4): 50-54.
- Leser H. 1997. *Landschaftsökologie*. Stuttgart, 1-644.
- Müller P. 1976. Voraussetzungen für die Integration faunistischer Daten in die Landesplanung der Bundesrepublik Deutschland. In: *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 10: 27-47.
- Müller P. 1977. *Biogeographie und Raumbewertung*. Darmstadt, 1-164.
- Müller P. 1978. Informationsgehalt lebender Systeme für die Raumbewertung. In: *Landschaft u. Stadt* 10(3): 144-152.
- Müller P. 1980. Anpassung und Informationsgehalt von Tierpopulationen in Städten. In: *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 1980: 57-77.
- Müller-Böker U. 1997. Die ökologische Krise im Himalaya – ein Mythos? In: *Geographica Helvetica* 52(3): 79-88.
- Plachter H. 1992. Grundzüge der naturschutzfachlichen Bewertung. In: *Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 9-48.
- Prilipp K.M. 1998. Problematik von Naturschutzz Zielen. Problemzusammenhang und Lösungsansatz – eine Diskussion. In: *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 30(4): 115-123.
- Reichhoff L. 1998. Naturschutz in unserer Zeit. In: Wegener U. (Hrsg.), *Naturschutz in der Kulturlandschaft*. Jena, 15-31.
- Riecken U., Finck P., Klein M. & Schröder E. 1998. Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes für den Erhalt und die Entwicklung von Offenlandbiotopen. In: *Natur u. Landschaft* 73(6): 261-270.
- Riecken U., Ries U. & Ssymank A. 1994. *Rote Liste der Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland*. Greven, 1-184.
- Remmert H. (Ed.) 1991. *The Mosaic-Cycle Concept of Ecosystems*. Berlin, 1-168.
- Schubert R. 1991. *Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen*. Jena, 1-338.
- Stott P. 1998. Biogeography and ecology in crisis: the urgent need for a new metalanguage. In: *Journal of Biogeography* 25(1): 1-2.
- Wieglob G. 1997. Leitbildmethode und naturschutzfachliche Bewertung. In: *Z. Ökologie u. Naturschutz* 6(1): 43-62.