

Aktuelle Entwicklungen in der Bewertung von Biotoptypen

Büro für Biologische Bestandsaufnahmen
Hamburg und Kiel
Dr. Holger Kurz

Vortrag gehalten auf dem VSÖ-Seminar „Aktuelle Bewertungssysteme in der naturschutzfachlichen Planung“ am 26. 2. 1998

1 Einleitung

Es ist bisher noch niemandem gelungen, eine objektive Bewertung von Naturstrukturen zu erreichen. Immer spielt Subjektivität die Hauptrolle, und es soll hier kein neues objektives System für die Bewertung von Biotoptypen vorgestellt werden, sondern eher gezeigt werden, warum man kein objektives Bewertungssystem erwarten kann.

Es werden Bewertungsmöglichkeiten und vor allem Kriterien vorgestellt, deren Vor- und Nachteile und deren Verwendbarkeit für spezielle Fragestellungen geschildert werden. Diese Arbeit möchte auch dazu anregen, je nach Ziel der Bewertung unterschiedliche Kombinationen von Kriterien zu verwenden.

2 Sinn und Zweck einer Bewertung

Zunächst einmal muß man sich vor Aufstellung eines Bewertungssystems über Sinn und Zweck der Bewertung von Naturstrukturen im Klaren sein. Die Notwendigkeit einer Bewertung kann nur aus wenigen Anforderungen entstehen. So kann ein Lebensraum durch menschliche Aktivitäten vernichtet oder verändert werden, und man ist gezwungen, einen Ausgleich für die Beeinträchtigung oder einen Ersatz für den Verlust zu schaffen. Eine weitere Notwendigkeit entsteht im Vergleich von Gebieten. Wenn es um Trassen- oder um Standortalternativen geht, vielleicht auch um die heutzutage doch sehr hypothetische Frage, wo Naturschutzgelder zuerst investiert werden sollten, muß eine Bewertung dem entscheidenden Gremium helfen, die Entscheidung zu fällen.

Nun ist es verhältnismäßig einfach, innerhalb verschiedener Acker-, Grünland-, Forst-, Ruderal-Lebensräume usw. eine Rangfolge aufzustellen und sich Gedanken darüber zu machen, welche einzelnen Biotope besser und schlechter sind. Verlangt wird aber stets der Vergleich von „Äpfeln mit Birnen“ wie sich KAULE (1991) einmal ausdrückte. Die Bewertung muß also eine Antwort auf die Fragen geben: Ist dieser gute Acker besser als jenes schlechte Grünland? Wenn man diese Ruderalfläche beseitigt, wieviel muß ich aufforsten (um ein schlechtes, aber leider häufiges Beispiel zu nennen)?

3 Wissenschaftlichkeit einer Bewertung

Am häufigsten wird die Frage gestellt, ob man eine wissenschaftliche Bewertung erreichen kann. Die Antwort lautet leider „nein“, denn die Ökologie gibt keine Auskunft über „besser“ oder „schlechter“. Sie kann zwar innerhalb gewisser Grenzen vorhersagen, welche Lebensgemeinschaft sich entwickeln wird, wenn man auf einer Fläche etwas ändert, aber mehr auch nicht. Es gibt zwar Anhaltspunkte, z. B. daß eine möglichst vielfältige Landschaft negative Einflüsse am besten „abpuffert“, man also eine möglichst große Vielfalt auf der Fläche anstreben sollte, aber auf welcher Fläche? Ein Hochmoor ist nach Konsens der meisten Ökologen und Naturschützer ein höchst wertvoller Lebensraum, der natürlich auch

in eine Umgebung eingebunden sein muß und Pufferlebensräume braucht, aber er ist großflächig sehr monoton.

Ist in einer Talaue ein Grünland oder ein Auwald wertvoller? Die Ökologie gibt darauf keine Antwort, denn unter der Prämisse, daß wir eine Naturlandschaft schaffen wollen, wäre ein Auwald hervorragend, sonst ein Überschwemmungs-Grünland wie in einer alten bäuerlichen Kulturlandschaft. Während der Biotoptyp des Auwalds wenig Rote-Liste-Pflanzenarten beherbergt, gibt es auf der wechsellässigen Wiese die gefährdetsten Orchideen, Kleinseggen, Brenndolden usw.

Doch nicht nur nach Biotoptyp oder Rote-Liste-Arten kann man verschieden betrachten, auch nach verschiedenen Individuengruppen. So tauchte vor Jahren die Frage auf, ob der Wandse-Stauteich im damaligen Truppenübungsplatz Höltigbaum im Winter abgelassen werden sollte oder nicht. Die Botaniker waren sehr dafür, denn die Teichbodenflora gehört zu den am stärksten bedrohten Lebensgemeinschaften. Die Ornithologen votierten jedoch für eine dauerhafte Wasserführung, damit die Rastvögel im Winter ein ungestörtes Gewässer hätten. Die Libellenspezialisten wiederum sahen einen Teil der Rastvögel als Vertilger der höchst wertvollen Libellenfauna, die fast alle in Hamburg bekannten Arten beherbergte und sann auf Maßnahmen, die Vögel von der Rast abzuhalten. Was ist nun höher zu bewerten, die Vögel, die Libellen oder die Pflanzen?

Wie man sieht, muß man zuerst eine Zielvorstellung oder auch Leitbild als Grundlage jeder Bewertung entwickeln, denn eine Bewertung von Naturstrukturen ist keine wissenschaftliche Angelegenheit, sondern eine politische und gesellschaftliche. Die Gesellschaft gibt die Leitbilder einer Bewertung vor, bzw. innerhalb der Gesellschaft ist ein Konsens über das Leitbild zu finden.

Als ein jedem bekanntes Beispiel möge auch die Frage dienen, ob man als Zielzustand einer Landschaft den ohne menschlichen Einfluß oder den einer Kulturlandschaft anstreben sollte. In das Leitbild der UVU zur Fahrrinnenanpassung der Elbe ist z. B. auch die Prämisse eingeflossen, daß die Funktion der Schifffahrtsstraße im Leitbild zu verankern ist. Diese Diskussion setzt sich bis in die Pflanzensoziologie fort, wo von einer „potentiell natürlichen Vegetation“ (PNV) und von einer „heutigen potentiell natürlichen Vegetation“ (HPNV) geredet wird.

4 Aktueller Bestand gegen Potential

Dies leitet über zu einem weiteren Problemkreis, nämlich dem der Potentiale einer Fläche. Soll nur der aktuelle Bestand von Vegetation und Tierwelt auf einer Fläche für eine Bewertung herangezogen werden oder auch das Potential, das sich z. B. nach Nutzungsaufgabe auf dem vorhandenen Boden einstellt. So ist ein Acker auf einem Niedermoorstandort sicherlich artenarm und aktuell wenig wertvoll für den Naturhaushalt. Gäbe man aber die Bewirtschaftung auf und verzichtete auf eine Drainierung, könnte sich auf dem in Jahrtausenden gewachsenen Torf wieder eine Moorvegetation entwickeln. Dieses Potential für einen Moorstandort ist somit wesentlich größer als das eines normalen Ackers, auf dem man die Bewirtschaftung aufgäbe.

5 Möglichkeiten einer individuellen Bewertung

Wie man sieht, gibt es keine einfache und schematische Lösung. Immer wieder muß im Einzelfall der Wert geprüft werden und an einer Zielvorstellung orientiert werden. Hans-Detlef SCHULZE (Landschaftsplaner in Hamburg) sagte einmal: Man billigt jedem Angeklagten ein Verfahren mit individueller Betrachtung seiner Straftat zu. Man könnte ja auch eine Liste entwerfen mit „Mord mit Pistole“: 6 Jahre, „Mord mit Messer“: 7 Jahre“, „Mord durch Vergiftung“: 8 Jahre usw. Mildernde Umstände ergäben entsprechende Abzüge. Entsprechend erhält jeder beim Arzt eine individuelle Diagnose aufgrund seiner Ausgangssituation, körperlichen Besonderheiten, Bildungsgrad usw. Ein vermutlich ebenso genaues Expertensystem, das am Computer eine Ankreuzliste generiert, wird noch nicht verwendet.

Aber in der noch viel komplizierteren Natur will man oft auf eine Einzelfallentscheidung verzichten und mit pauschalen Punktesystemen alles über einen Kamm scheren. Dieser grobe Unfug, sollte er sich auch in anderen Bereichen unseres Lebens durchsetzen, würde uns die meisten Ärzte und Richter sparen, denn man könnte dann eine Ankreuzliste entwickeln, nach der jeder Computer oder nicht speziell ausgebildete Verwaltungsbeamte Diagnosen und Urteile fällen könnte. Offenbar soll ein Anwalt für die Natur bzw. die unverzichtbare Fachkompetenz eingespart werden, die - wie die Beispiele zeigen - für die qualifizierte Bewertung von Landschaftselementen und ihren Funktionen (Biotope; Lebensraum von Arten und Lebensgemeinschaften) erforderlich ist.

Ein Beispiel für eine solche standardisierte Bewertung mit einem großflächig festgelegten Punktesystem ist die Richtlinie des HESSISCHEN MINISTERIUMS FÜR LANDESENTWICKLUNG (1992). Hier wird eine standardisierte Biotoptypen-Bewertung als Grundlage verwendet. Für 171 Biotoptypen werden Werte zwischen 3 (Versiegelte Flächen, nicht begrünte Dächer) und 80 (Hochmoore, Moorkomplexe) verteilt. Interessant ist allerdings die Unterteilung in neu angelegte und bestehende ältere Lebensräume, die den Zeitunterschied und den unterschiedlichen Sukzessionsgrad von bestehenden und im Rahmen der Eingriffsregelung zu schaffenden Lebensräumen berücksichtigen.

Nach eigenen Erfahrungen in Norddeutschland erscheint es sehr fraglich, ob z. B. naturferne Laubholzforsten nach Kronenschluß in ganz Hessen den Wert 33 erreichen und damit generell einen Punkt höher zu beurteilen sind als Schlagfluren, Naturverjüngung und Sukzessionen im und am Wald (32 Punkte).

Die individuelle Betrachtung ist sicherlich bei der Bewertung einzelner Biotope, Biotoptypen oder Biotopkomplexe ein wesentlicher Gesichtspunkt. Wenn man allerdings mehrere Delinquenten oder Patienten miteinander vergleicht, so greifen sowohl der Jurist wie der Mediziner doch zu Kategorien und Zahlen und erzeugen nüchterne Statistiken. Nichts anderes bleibt einem beim Vergleich verschiedener Biotopeinheiten übrig. Man muß ebenfalls typisieren, anordnen und mit Vereinfachungen arbeiten.

6 Bewertung verschiedener Einheiten

Die beiden entscheidenden Fragen für die Entwicklung eines Bewertungssystems sind, *was* bewertet werden soll und *wie* bewertet werden soll. In diesem Kapitel soll die Frage der Umgrenzung von Flächeneinheiten zur Bewertung behandelt werden.

In der Ornithologie wird ein Punkte-Bewertungssystem von BERNDT ET AL. (1978), weiterentwickelt von WILMS ET AL. (1997), allgemein anerkannt, das in seinen Ergebnissen von der Flächengröße abhängt. Es funktioniert am besten in abgegrenzten Flächen der Größe 80–200 Hektar. Bei Flächengrößen von weniger als 80 und über 200 ha liefert es durch die Einberechnung eines „Flächenfaktors“ Ergebnisse, die die Situation der Vogelwelt nur ungenügend widerspiegeln.

Auch bei der Biotopbewertung gibt es drei grundlegende Möglichkeiten. Jede dieser drei Möglichkeiten hat Vor- und Nachteile.

- *Biotoptypen-Bewertung:*
Die Bewertung von mehrfach im Untersuchungsgebiet vorkommenden ähnlichen Biotopen, die zu einem Biotoptyp zusammengefaßt wurden.
- *Biotopkomplex-Bewertung:*
Die Bewertung von kleinen naturräumlichen Einheiten aus mehreren Einzelbiotopen und/oder Biotoptypen.
- *Einzelbiotop-Bewertung:*
Die Bewertung von bestimmten örtlich genau festgelegten Einzelbiotopen.

Eine Bewertung von Biotoptypen oder Biotopkomplexen muß andere Kriterien verwenden als eine von Einzelbiotopen. Bei Biotoptypen ist nur eine typspezifische Bewertung möglich, bei Einzelbiotopen auch lagespezifische, d. h. Benachbarungen können berücksichtigt werden.

6.1 Biotoptypen-Bewertung

Ein wesentlicher Nachteil der Biotoptypen-Bewertung ist die Gleichbewertung eines Biotoptyps in verschiedenen Bezugssystemen (Teilgebieten des Untersuchungsraumes). So sind Schutzwürdigkeit und Wert eines Biotoptyps in unterschiedlicher Umgebung durchaus uneinheitlich zu sehen.

Die Problematik wird deutlich, wenn man folgendes Beispiel von KAULE (1991) betrachtet: Ein mesotropher Graben (mit Wasser von mittlerem Nährstoffgehalt) wirkt sich in einem nährstoffarmen Moor deutlich negativ aus, da er Nährstoffe einträgt und durch sein Vorhandensein das Moor entwässert. Zwischen intensiv genutzten, gedüngten Wirtschaftsweiden ist er jedoch ein positiv zu bewertender Bestandteil der Kulturlandschaft. Dort bietet er einer Anzahl von Tier- und Pflanzenarten, die an relative Nährstoffarmut gebunden sind, noch geeigneten Lebensraum in sonst ungeeigneter Umgebung und besitzt daher als Trittstein für solche Arten besondere Bedeutung.

Andererseits kann man mit einer Biotoptypen-Bewertung schnell Übersicht über ein großes Gebiet erlangen und ohne großen Aufwand für den Biotop- und Artenschutz wertvolle Flächen visualisieren.

Zwar können genaue Aussagen zum Wert eines Biotops nur in Relation zur ökologischen Gesamtsituation des jeweils betrachteten Teilgebiets getroffen werden, dies ist aber mit einiger Kenntnis der naturräumlichen Zusammenhänge und der ökologischen Ansprüche der vorkommenden Tiere und Pflanzen durchaus aufgrund der Kartenlage möglich. So können sowohl Aspekte der Benachbarung wie der Vernetzung aus den Biotoptypenkarten gewonnen werden, aber immer nur in Bezug zu einem konkreten Raum und Projekt. Dieser zusätzliche Bearbeitungsschritt stellt bereits eine Annäherung an eine Biotopkomplex-Bewertung dar.

6.2 Biotopkomplex-Bewertung

Die Bewertung kleiner Räume mit den ihnen nun eindeutig zurechenbaren Tieren und Vernetzungsbezügen gleicht die Nachteile der Biotoptypen-Bewertung weitgehend aus. Ein wesentliches Argument für die für Hamburg entwickelte Bewertung von kleinen Naturräumen (Biotopkomplexen) ist die Tatsache, daß Lebensräume von Tieren meist über mehrere der botanisch definierten Biotope reichen. Beispiele wären die Lebensansprüche von Greifvögeln mit kleinen Wäldchen mit hohen Bäumen als Brutbiotop und ausgedehnten Ackerflächen für den Nahrungserwerb, der Bedarf von Winterlebensraum, Sommerlebensraum und Laichgewässer für die meisten Amphibien und das Bewohnen vollkommen unterschiedlicher Lebensräume bei Insekten mit vollständiger Verwandlung. So kann bei Beeinträchtigung der Laichgewässer die Amphibienpopulation in einem großen Gebiet aussterben. Gerade im besiedelten Bereich ergeben sich solche kleinen Naturräume oft zwanglos zwischen Bebauung und landwirtschaftlicher Intensivkultur.

Diesen kleinen Biotopkomplexen kann man nun Tiere und Vernetzungsbezüge eindeutig zuordnen, so daß man sehr differenziert kleinere Räume bewerten kann und weniger Aufwand als bei einer Einzelbiotop-Bewertung benötigt. Obgleich die Methode der Bewertung kleiner Naturräume vom Autor als beste zur Beschreibung einer Landschaft und ihrer Intaktheit angesehen wird, ist sie im Rahmen der heute üblichen Eingriffsregelung nicht anwendbar, da sie maßstäblich meist viel zu grob ist und Einzelfragen des Ausgleichs, z. B. zu Bäumen oder geänderten Bebauungsgrenzen nicht lösen kann.

6.3 Einzelbiotop-Bewertung

Selbstverständlich ist eine Bewertung jedes einzelnen Biotops anhand eines bereits im Freiland ausgefüllten Kriterienkatalogs am aussagekräftigsten. Diese Arbeit ist aber gerade im städtischen Bereich mit seiner kleinteiligen Strukturvielfalt und seiner Wiederholung immer gleicher, starker menschlicher Einflüsse auf die Natur mit einem sehr hohen Aufwand verbunden, wenn man größere Räume betrachtet.

Für die Erarbeitung von Landschaftsplänen mit ihrem etliche Quadratkilometer umfassenden Geltungsbereich wäre es ein unvermeidbarer Aufwand, jedes der meist mehr als 100 Biotope pro km² einzeln zu beschreiben und zu bewerten. Zudem hat die Methode den Nachteil, daß die Bewertung einzelner Biotope oft nicht deren Wichtigkeit im Verbund herausstellen kann. Man kann zwar Vernetzungswirkungen angeben, aber auf der Stufe des Landschaftsplanes in der Regel nicht vorhersehen, welche Teile von Vernetzungsstrukturen bei Eingriffen verlorengehen.

So ist einmal in Hamburg aufgrund unserer für einen anderen Zweck und Maßstab gefertigten Einzelbiotopbewertung gezielt für einen Eingriff der Lebensraum mit dem geringsten Wert (Wertstufe 7 statt 8 wie in der Umgebung) für eine Pflanzenkläranlage herausgesucht und vernichtet worden. Da er zwar intensiver genutzt war als die Umgebung, aber tiefer lag, führte seine Umwandlung über eine Grundwasserabsenkung zu einer Beeinträchtigung aller umliegenden wertvolleren Biotope. Dies zeigt, daß es manchmal besser sein kann, einen wertvolleren Biotop preiszugeben, um wenigstens den Rest zu halten. Da es sich als unmöglich erwiesen hat, alle erdenklichen Eingriffe im Voraus zu ahnen, birgt eine solche Einzelbiotopbewertung die Gefahr, die Biotopveränderungen bei einem konkreten geplanten Eingriff nicht mehr zu überprüfen.

Auf der Maßstabsebene von Bebauungsplänen und Eingriffen in Natur und Landschaft ist diese Bewertung jedoch als einzige in der Lage, die Anforderungen der Eingriffsregelung an Ausgleichsberechnungen zu erfüllen.

7 Zahl der Wertstufen

Derzeit hat sich als Standard in der Bewertung von Naturstrukturen eine neunstufige Skala von 1–9 mit 9 als bestem Wert bzw. eine zehnstufige mit 0 als unbelebtem „Biotop“ eingebürgert. Will man für ein einzelnes Bewertungskriterium jedoch 9 verschiedene Ausprägungsstufen einigermaßen verbindlich festlegen, so gerät man oft in eine ausgesprochene Subjektivität (wie bei den Zeigerwerten der Gefäßpflanzen (ELLENBERG 1978) : „8 = zwischen 7 und 9 stehend“). Eine solche Bewertung in neun Stufen kann allenfalls bei einer Einzelbiotop- bzw. Biotopkomplex-Bewertung mit ihren konkreten räumlichen Bezügen und der Einzigartigkeit der betrachteten Einheiten durchgeführt werden.

Um die in einer Biotoptypen-Bewertung durch Aggregation von Einzelflächen gelegene Unschärfe auch zum Ausdruck zu bringen, ist es nur noch sinnvoll, 5 Wertstufen zu unterscheiden. Zum einen ergibt sich die Unschärfe aus dem je nach Umgebung etwas unterschiedlichen Wert von Biotoptypen (siehe oben: mesotropher Graben) und zum anderen weil sich viele der in einem Landschaftsausschnitt gefundenen Tiere nicht eindeutig nur einem Biotoptyp zuordnen lassen. Zwei verschiedene Biotope des gleichen Biotoptyps können zudem in verschiedenen Teilen des Untersuchungsgebiets einen etwas unterschiedlichen Wert haben.

Wenn in einer Bewertung vom Auftraggeber neun Stufen gefordert werden, hat es sich in der Praxis bewährt, verhältnismäßig viele Einzelkriterien zu verwenden und diese jeweils nur in einer fünfstufigen Skala zu verwenden. In der Summe der Einzelkriterien kann man dann durch Bildung von Zwischenstufen auf eine neunstufige Skala übergehen.

Damit erhält man allerdings ein weiteres Problem, das Bewertungen mit vielen Kriterien eigen ist, nämlich die Nivellierung der Wertstufen, je mehr Kriterien man zusammenrechnet. Die Praxis mit vielstufigen und kriterienreichen Bewertungen hat gezeigt, daß bei neun Wertstufen die Werte 1 und 9 nie erreicht werden, da selbst bei sehr wertvollen Biotopen immer einzelne Parameter schlechter zu bewerten sind und umgekehrt.

8 Mögliche Bewertungskriterien

Hat man sich aufgrund der Datenlage und Fragestellung entschieden, welche der drei Grundalternativen einer Bewertung zur Verfügung stehen, so muß man sich anschließend über die möglichen Bewertungskriterien Gedanken machen. Im folgenden werden einige ausgewählte Bewertungskriterien mit ihren Vor- und Nachteilen vorgestellt.

Als Beispiel für eine Zusammenstellung verschiedener Bewertungskriterien soll hier die vom Autor entwickelte Einzelbiotopbewertung der Stadt Kiel dargestellt werden. Sie wird für eine Berechnung von Ersatz- und Ausgleichsbedarf verwendet. Für eine Biotoptypenbewertung müßten einige der Kriterien herausfallen. In Kiel gab es bereits vorhandene Kriterien, die man diskutieren mußte. Es wurde daher eine Aufteilung in als sinnvoll erachtete und verworfene Kriterien vorgenommen:

Verwendete Kriterien:

- Artenspektrum und Gefährdungsgrad von Arten
- Gefährdungsgrad von Pflanzengesellschaften und Biotoptyp
- Ersetzbarkeit: Entwicklungsalter
- Ersetzbarkeit: Regenerationsfähigkeit
- Pflege- und Nutzungsintensität
- Nährstoffverhältnisse
- Feuchtigkeitsverhältnisse
- Naturraumspezifität
- Belastungsgrad
- Ökologische Funktion

Verworfene Kriterien:

- Flächengröße
- Strukturausstattung/Zustand
- Naturnähe
- Seltenheit

8.1 Verworfene Kriterien

8.1.1 Flächengröße

Die Bewertung der Flächengröße scheint weniger sinnvoll zu sein, da der Begriff des Minimumareals heutzutage und vermutlich auch in Zukunft nicht festzulegen ist. Es ist weder nach derzeitigem Stand der Wissenschaft möglich, eine optimale Flächenausdehnung eines Biotops pflanzensoziologisch festzulegen, noch ist dies für die in ihm lebenden Tiere möglich.

Wie MIERWALD (1992) ausführt, ist das Minimumareal derjenige Raum, den eine Lebensgemeinschaft (z. B. eine Pflanzengesellschaft) benötigt, damit sie vollständig ausgebildet sein kann. Er gibt an, daß diese Flächenansprüche für viele Pflanzengesellschaften mittlerweile erarbeitet wurden und der Literatur zu entnehmen sind. Bezüglich der Tiere räumt er ein, daß die Flächengröße insbesondere für viele Tiergemeinschaften nur bei Betrachtung ganzer Biotopkomplexe bewertet werden kann. Seine Annahme, daß

eine optimale Flächenausdehnung deutlich größer als das Minimumareal sei, ist sicherlich richtig, entbehrt jedoch einer nachvollziehbaren Quantifizierbarkeit.

Das Areal, in dem 95% aller Arten einer Pflanzengesellschaft vorgefunden werden können, sagt nichts über die minimalen Arealansprüche der vorgefundenen Pflanzen und Tiere aus. Dieser pflanzensoziologische Arbeitsparameter hängt nicht mit dem während des Lebenszyklus eines Tieres oder einer Pflanze benötigten Raum zusammen. (Als Nahrungsgrundlage, Reproduktionsraum, Überwinterungsraum, Lebensraum einer Mindestanzahl der zum Erhalt der genetischen Variabilität einer Population notwendigen Individuen usw.) Die Größe einer Pflanzenpopulation (d. h. der miteinander reproduzierenden Individuen einer Art) ist wesentlich von ihren Bestäubern und der Verbreitungsfähigkeit ihrer Samen abhängig. Wenn man einmal auf 200 m² in einem bestimmten Biotoptyp die Chance hat, das Tausendgüldenkraut anzutreffen, so besagt dies nichts über die Lebensraumanprüche des Tausendgüldenkrauts.

Moderne Erkenntnisse der Demökologie (Ökologie der Populationen) zeigen, daß jede Tier- und Pflanzenart einer von Menschen zusammengefaßten idealisierten Biozönose einen anderen Flächenanspruch hat. Der im gleichen Biotop lebende Greifvogel hat einen vollkommen anderen Flächenanspruch als der Laufkäfer oder die Blattlaus. Über den Flächenanspruch der nur in einer kurzen Lebensspanne beweglichen Pflanzen weiß man noch fast nichts. Auch für Pflanzen ist der Lebensraum nicht allein die Stelle an der sie stehen, sondern es zählt auch der Bereich dazu, in den ihre Nachkommen verdriftet werden und in dem ihre Bestäuber ihren Lebenszyklus vollenden.

So wird die auf einer innerstädtischen Brachfläche lebende Blattlaus möglicherweise sehr „zufrieden“ mit ihrem Lebensraum sein und alle Aspekte ihrer Populationsdynamik auf wenigen Quadratmetern erfüllen können. Ein Greifvogel wird hier sicherlich nicht genügend Mäuse und Ruhe finden und gar nicht erst auftreten. Die ideale Flächengröße kann nicht für einen Biotop angegeben werden, sondern immer nur für eine Tier- oder Pflanzenart, die in diesem Biotop vorkommt oder eben nicht vorkommt. Gehört aber nun ein Raubvogel mit einem hohen Flächenanspruch auf eine städtische Brachfläche und ist sein Auftreten hier ein erstrebenswertes Naturschutzziel? Sollte also die Brachfläche so vergrößert werden, daß er dort alle Ansprüche seines Lebenszyklus erfüllen kann?

Aus dieser Frage wird deutlich, daß die Flächengröße außerdem eine Funktion des Abstandes von anderen geeigneten Lebensräumen ist. So können gut fliegende Insekten und Vögel durchaus zwischen zwei zu kleinen, ansonsten aber geeigneten Lebensräumen hin- und herfliegen, selbst wenn ein Acker dazwischen liegt. Für bestimmte Tiergruppen können zu kleine Biotope bei Benachbarung anderer geeigneter Lebensräume ausreichend groß sein für ihren Lebenszyklus. Für weniger bewegliche Tiere werden diese Lebensräume zu klein sein.

Die Angabe einer optimalen Flächengröße ist also ausschließlich auf eine bestimmte Tier- oder Pflanzenart zu beziehen und abhängig von der Benachbarung anderer geeigneter Lebensräume. Dies führt konsequenterweise zur Forderung, neben einem Biotopschutzprogramm auch ein Artenschutzprogramm zu erarbeiten, das die Ansprüche bestimmter Arten behandeln kann. Dies sollte dann als Bewertungskriterium auch die Flächengröße enthalten.

Für eine Einzelbiotop-Bewertung ist dieses Merkmal nicht geeignet, solange nicht **Zielarten** definiert werden, für die man die Biotope optimieren möchte. Es wird zudem durch das Merkmal „Artenspektrum“ abgedeckt, da Arten, für die die Fläche nicht ausreicht, eben nicht vorkommen. Dies stimmt allerdings nicht ganz, denn bei nicht mehr gegebenen Grundlagen für den gesamten Lebenszyklus können sich viele Arten noch eine Weile halten; aber wie soll man im Rahmen einer Biotopkartierung feststellen, ob sich eine Population auf einer Fläche ausbreitet oder ob sie dort gerade ausstirbt. Ein Beispiel wären die Kreuzkröten im Süden Sylts, deren fehlende Jugendstadien zeigen, daß sie sich in den letzten 10 Jahren nicht mehr reproduzieren konnten. Sie sind aber wegen ihres hohen Lebensalters von 20 - 30 Jahren durchaus noch in großer Zahl vorhanden.

8.1.2 Strukturelle Ausstattung

Nach MIERWALD (1992) weist jeder Biotoptyp eine spezifische Strukturausstattung auf (z. B. Vegetationsschichtung, Vorkommen von Einzelgehölzen, Bachufer mit Prall- und Gleithang usw.), von der die Verhältnisse im Gelände mehr oder weniger abweichen. Mit diesem Kriterium wird der Grad der Ausstattung des Biotopes mit typspezifischen Strukturmerkmalen bewertet. So können Degradationsstadien oder unreife Stadien, die nicht mehr oder noch nicht über alle typspezifischen Strukturmerkmale verfügen, gegenüber optimal ausgebildeten Stadien differenziert werden.

Es handelt sich hierbei einerseits um eine unzulässige Verallgemeinerung und andererseits um einen Zirkelschluß. Ein Wald wird von uns deswegen als Wald kartiert, weil er eine mehrschichtige Vegetationsbedeckung aufweist. Dabei ist es für bestimmte Wälder wie Buchenhallenwälder typisch, daß ihnen eine Strauchschicht weitgehend fehlt. Wenn ich einen Wald, dem die Bäume fehlen, nur noch als Biotoptyp Gebüsch kartiere, so habe ich das Kriterium „Strukturelle Ausstattung“ elegant umgangen. Wenn ich also strukturelle Merkmale von vornherein in die Aufteilung der Biotoptypen übernehme, ist dieses Kriterium überflüssig. Auch kann man einen Bach als „naturnahen Bach“ oder „verbauten Bach“ kartieren und damit bereits bei der Einteilung der Biotoptypen die Unterschiede in der Struktur berücksichtigen. Im Niedersächsischen Kartierschlüssel (DRACHENFELS 1994) wird so verfahren.

Es ist außerordentlich schwierig und angreifbar, einen typspezifischen Biotop eines Biotoptyps herauszusuchen. Unter bestimmten Voraussetzungen der Genese werden sich sicherlich typische Biotopstrukturen einstellen, unter anderen jedoch andere. Welche sind aber „typspezifisch“? Die Genese eines Biotops baut auf Gegebenheiten des Bodens, des menschlichen Einflusses und des Sukzessionsgrades auf. Was ist zum Beispiel die für eine Rohbodenbrache typspezifische Struktur? Welcher Boden wurde deponiert? Ist sie typischerweise eben oder hügelig? (Mikroklimatische Unterschiede sind sehr wichtig für die Ansiedlung von Pflanzen.) Ist die Verdichtung des Bodens durch Maschinen typspezifisch?

Während bei den stark menschlich beeinflussten Lebensräumen die Problematik dieses Bewertungskriteriums sofort offensichtlich ist, wird es bei den klassischen „naturnahen“ Lebensräumen weniger offensichtlich. Nimmt man einen Wald als Beispiel, so kann man konstatieren, daß wir in Deutschland keine Urwälder mehr besitzen. Der forstliche Einfluß auf unsere Wälder währt seit Jahrhunderten und prägt sie aufgrund gängiger Lehrmeinungen des Forstbaus, von Moden (z. B. Nadelholzmode) und politischen Rahmenbedingungen (kürzere Umtriebszeiten mit Abbau des Feudalismus). Wir wissen gar nicht, wie ein Wald ohne menschlichen Einfluß „typspezifisch“ aussehen würde!

Wie soll man also die strukturelle Ausstattung eines Waldes bewerten? Sicherlich ist es für manche Vögel wichtig, zur Brut dichtes Unterholz zu haben (die meisten Singvögel), andere brauchen große, leicht morsche Altbäume (Spechte) oder große, intakte Altbäume (Greifvögel, Rabenvögel). Da auch die Ansprüche der Insekten weitgehend ähnlich gelagert sind, kann man wohl für einen Wald fordern, er solle eine Strauchschicht enthalten, Altholz in krankem und gesundem Zustand, verschiedene Altersklassen, durch umgestürzte Bäume erzeugte Lichtungen und artenreiche Kraut- und Mooschichten mit Arten alter Wälder. Abweichungen von dieser „wünschenswerten“, aber durchaus nicht mehr „typ(spezifischen)“ Ausstattung sind mit Sicherheit häufiger als der idealisierte Zustand. Man denke nur an die heutige durch Überhege bedingte Zusammensetzung der Krautschicht aus „Rehunkräutern“, d. h. Pflanzen die von Rehen nicht gern gefressen werden.

Es handelt sich bei diesem Kriterium daher eher um die Dokumentation eines Nutzungsgrades bzw. einer Nutzungsintensität, die sich als Fehlen bestimmter Strukturmerkmale äußert. Ein Wald, dem Teile der oben genannten Ausstattung fehlen, ist eben einer gewissen Nutzungsintensität unterworfen, die ihn vom strukturreichen „naturnahen“ Zustand wegführt. Es sind hier also in Wirklichkeit Nutzungseinflüsse von Forst- und Wildwirtschaft als Defizit zu bewerten.

Degradationsformen oder unreife Stadien von Biotoptypen gehen fast stets auf menschlichen Einfluß zurück und sind damit einer Bewertung über die „Pflege- und Nutzungsintensität“ zugänglich. In den wenigen Fällen, in denen noch eine natürliche Dynamik herrscht, z. B. im Randbereich wenig verbauter Flüsse, und natürlicherweise frühe Sukzessionsstadien auftreten, ist ebenfalls der menschliche Einfluß

gering und führt zu einer höheren Bewertung, die bei Verwendung des Kriteriums „Strukturvielfalt“ erst besonders begründet werden müßte. (Lebensräume mit hoher natürlicher Dynamik werden vom Menschen mit allen Mitteln zurückgedrängt und sind heute äußerst bedroht.)

8.1.3 Naturnähe

Für Naturnähe als Bewertungskriterium kann keine durchgängig geschlossene und in sich logisch aufgebaute Wertskala entworfen werden. Es stellt sich als Mischkriterium heraus. MIERWALD (1992) wie auch KURZ & WELLMANN (1988) weisen bereits auf die Probleme bei der Benutzung des Begriffes hin. So sind kulturell geprägte Biotoptypen wie „Heide“ und „Stadtwiese“ nicht als „naturnah“ oder „naturfern“ faßbar. Der Grad der Naturnähe, also der Grad der anthropogenen Prägung ist kein absolutes Kriterium, sondern müßte jeweils relativ innerhalb von Nutzungstypen abgeschätzt werden (z. B. jeweils innerhalb der Nutzungstypen Wald [Forst], Grünland, Acker, Teich bzw. der ungenutzten Typen Hochmoor, See, Quellflur usw.)

Viele professionelle Naturschützer halten einen Zustand für erstrebenswert, der der nach heutigen Maßstäben extensiv genutzten Kulturlandschaft der Jahrhundertwende entspricht, also vor Beginn des großen Artensterbens. Eine kleinteilige, durch viele Vernetzungsstrukturen gekennzeichnete und kaum mit Pestiziden und Mineraldünger in Kontakt gekommene Landschaft mit noch nicht vollständig nivellierten abiotischen Faktoren gilt als pufferfähig für Störungen und durch Selbstregulation stabil. Dementsprechend sind Heiden und Streuwiesen als zwar deutlich vom Menschen geprägte, aber extensive Kulturformen, heute stark zurückgehend und als schutzwürdiger anzusehen, als die bei Brache aus ihnen entstehenden trockenen Grasfluren mit Kiefernflug und nachfolgendem Kiefernwald einerseits und Hochstaudenfluren und folgende Weidengebüsche andererseits. Dies widerspricht einer Bewertung der Naturnähe.

8.1.4 Seltenheit

Der Seltenheitsgrad von Biotoptypen und das Auftreten gefährdeter Arten und Lebensgemeinschaften wird durch die Kriterien *Artenspektrum*, *Gefährdungsgrad* und zum Teil auch *Naturraumspezifität* beschrieben. *Seltenheit* selbst ist schwer zu fassen und der persönlichen Erfahrung des Bearbeiters überlassen, da es kaum Verzeichnisse „seltener“ Arten, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen gibt. Viel reproduzierbarer ist die Verwendung von Roten Listen, die unter den Kriterien *Artenspektrum* und *Gefährdungsgrad* gehandhabt werden können. Die Aufnahme des gesetzlichen Status (Bundesartenschutzverordnung, Bundesnaturschutzgesetz § 20c) in die Bewertung der Seltenheit wie sie MIERWALD in Hamburg vornimmt, sagt noch nichts über die Qualität des Biotops aus, und sollte eher durch die Rote Liste für Biotoptypen ersetzt werden.

In der Regel sind gefährdete Arten, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen auch selten. Der Fall, daß Rote-Liste-Arten häufig sind, ist auszuschließen, während der umgekehrte Fall, daß seltene Arten nicht auf der Roten Liste stehen, durchaus vorkommt. Es handelt sich dann um natürlich seltene Arten, für die keine *Rückgangstendenz* erkennbar ist oder um Neophyten. Nur dieser Bereich wäre durch ein zusätzliches Kriterium *Seltenheit* abzudecken. Soweit diese seltenen Arten einer besonderen Beachtung bedürfen (z. B. ungewöhnliche Ansammlungen von Neophyten in Hafengebieten), reicht es, sie als Wertzuschlag bei *Artenspektrum* aufzunehmen.

8.2 Verwendete Kriterien

Eine der wesentlichen Überlegungen der Bewertung von Naturstrukturen ist die „Vergleichbarmachung“ vollkommen unterschiedlicher Lebensraumtypen. So ist es im Sinne der Eingriffsregelung möglich und auch erwünscht, bestimmte Lebensraumtypen durch vollkommen andere zu ersetzen. Wenngleich dieses Vorgehen sehr bedenklich ist und der Autor einen adäquaten Ersatz von Trockenrasen nur in Trockenrasen

und von Strand nur in Strand sieht, ist man doch mit der derzeitigen rechtlichen Lage konfrontiert und sieht sich genötigt, dem Wunsch des „Vergleichens von Äpfeln und Birnen“ nachzukommen.

Aus diesem Grunde wurden in vielen Gutachten solche Kriterien gewählt, die weniger für die jeweiligen Biotoptypen spezifisch, als vielmehr übergeordnet gültig sind. Eine Aufspaltung von Kriterien in Teile, die nur für bestimmte Biotoptypen gültig sein sollen, widerspricht den Intentionen.

8.2.1 Artenspektrum und Gefährdungsgrad von Arten

Mit dem Kriterium „Artenspektrum“ wird das Vorkommen von Rote-Liste-Arten sowie die Artenvielfalt einer Fläche überhaupt bewertet. Die Gefährdungsgrade von Lebewesen werden in Verzeichnissen angegeben, die auf bestimmte räumliche Einheiten (Bundesrepublik, Bundesländer, EU) bezogen sind. In diesen sogenannten Roten Listen sind Pflanzen und Tiere aufgeführt, die von Spezialisten der entsprechenden Gruppen als gefährdet (3), stark gefährdet (2), vom Aussterben bedroht (1) oder bereits ausgestorben (0) angesehen werden. Weitere Kategorien sind „Gefährdung anzunehmen“ (G), „extrem selten“ (R) und „Vorwarnliste“ (V) (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1996, 1998).

Zu den in ihnen aufgeführten Arten zählen nicht die Allerweltsarten, die in der Lage sind, sich in den unterschiedlichsten Lebensräumen erfolgreich zu behaupten, ebensowenig die „Kulturfolger“, die gerade in den menschlich beeinflussten Biotopen beste Lebensbedingungen vorfinden, sondern die an ganz besondere, enge ökologische Bedingungen angepassten Organismen, die auf wenige seltene und heute größtenteils gefährdete Biotope angewiesen sind und nur in ihnen überleben können. Im einzelnen sind die Kriterien für Lebewesen, die in Rote Listen aufgenommen werden, von BLAB & NOWAK (1983) beschrieben worden.

Da Rote-Liste-Arten meist eine enge Anpassung an bestimmte Ökofaktoren besitzen, können sie durch ihr Auftreten bzw. Fehlen in gewissen Lebensräumen als Indikatoren für die auf diese Biotope einwirkenden Umwelteinflüsse dienen. So werden mit der Berücksichtigung von Rote-Liste-Arten auch Faktoren wie Ausdehnung der Lebensräume, Minimumareale sowie Struktur und Diversität der betrachteten Biotope als Bewertungskriterien indirekt mit einbezogen. Auch die typische Repräsentierung von Pflanzengesellschaften oder ihre Degradierung fließt so zu einem Teil in die Bewertung ein, da es oft die gefährdeten Arten sind, die degradierten Gesellschaften fehlen.

Arten mit größerem Arealanspruch, etwa Vögel wie die Uferschnepfe, fehlen eben in kleinen Grünlandgebieten, in denen dann „nur“ der Kiebitz vorkommt. Arten, die im Laufe ihres Lebens eine Reihe unterschiedlicher Biotoptypen benötigen (z. B. sind Schmetterlinge als Raupen und Falter in der Regel auf unterschiedliche Futterpflanzen angewiesen) oder Arten, die im Laufe eines Jahres zwischen verschiedenen Biotoptypen wandern (Laichgewässer, Sommer- und Winterlebensraum bei Amphibien) benötigen strukturreiche Lebensräume und fehlen, wenn auch nur einer ihrer Lebensräume beeinträchtigt wird. Insofern liefert das Vorkommen von Rote-Liste-Arten wertvolle Hinweise auf die Intaktheit der bewerteten Landschaft.

Es wird ferner vorgeschlagen, einen Wertzuschlag für bemerkenswerte Arten (z. B. Ansammlungen von Neophyten in Hafenanlagen oder Arten, die eigentlich nach Meinung des Bearbeiters auf eine Rote Liste gehören [Bearbeitungsrückstand bei einigen Roten Listen]) vorzusehen, die in begründeten Fällen eine Aufwertung um eine Stufe zulassen.

Das Vorkommen von Arten der Roten Listen wurde zusammen mit der Artenzahl des Biotoptyps und der typischen Artenkombination (wiedergegeben durch die Nähe zu pflanzensoziologisch definierten Assoziationen) bewertet. Es handelt sich um ein überwiegend typspezifisches Kriterium.

Wertstufe

- 5:** Biotope mit vielen teils hoch bzw. bundesweit gefährdeten Arten, deren Pflanzenarten zu gut definierten, seltenen Pflanzengesellschaften zu rechnen sind und die einen Lebensraum für Tiere mit sehr speziellen ökologischen Ansprüchen bieten.
- 4:** Biotope mit einigen gefährdeten Arten, von denen einzelne auch stark oder bundesweit gefährdet sind, deren Pflanzenarten zu gut definierten, oft seltenen Pflanzengesellschaften zu rechnen sind und die Lebensraum für Tiere mit speziellen ökologischen Ansprüchen bieten.
- 3:** Artenreiche Biotope, meist mit einzelnen, aber weder stark noch bundesweit gefährdeten Arten, deren Pflanzenarten meist schon gut definierte Pflanzengesellschaften bilden und die einen Lebensraum für Tiere mit etwas spezielleren ökologischen Ansprüchen bieten. Hierher sind auch einheimische Bäume mit Totholz und einer bekanntermaßen artenreichen Fauna zu rechnen, auch wenn diese Fauna nicht im einzelnen nachgewiesen wurde.
- 2:** Biotope mittleren Artenreichtums, die in der Regel keine gefährdeten Arten besitzen und deren Vegetation sich meist in eine der häufigen, stark vom Menschen beeinflussten Pflanzengesellschaften (wie Umtriebs-Grünland- oder Brennessel-Giersch-Gesellschaften) einordnen lassen, jedoch keinen Lebensraum für spezialisierte Tierarten, sondern nur für Allerweltsarten bieten. Hierher sind auch Bäume zu rechnen, deren Fauna bekanntermaßen einen mittleren Artenreichtum besitzt, auch wenn diese Fauna nicht im einzelnen nachgewiesen wurde.
- 1:** Artenarme Biotope mit wenigen Allerweltsarten, deren Vegetation sich keinen typischen Pflanzengesellschaften mehr zuordnen läßt, sondern nur noch als Rumpf-Gesellschaft oder Ansammlung von Pflanzenarten bezeichnet werden kann. Hierher sind auch fremdländische Bäume zu rechnen, deren Fauna bekanntermaßen nur aus einzelnen Arten besteht und die kaum oder nicht in unsere Nahrungsketten eingehen (Arten siehe KLAUSNITZER 1987).

8.2.2 Gefährdungsgrad von Pflanzengesellschaften und Biotoptyp

Während im Kriterium „Artenspektrum“ das Vorkommen gefährdeter Arten bewertet wird, wird mit dem Kriterium „Gefährdungsgrad“ die Zugehörigkeit eines Biotops zu bestimmten derzeit stark zurückgehenden und gefährdeten Pflanzengesellschaften und Biotoptypen bewertet. Für einige Bundesländer und die Bundesrepublik gibt es neben den Roten Listen für einzelne Tier- und Pflanzengruppen auch Rote Listen der Pflanzengesellschaften (z. B. Schleswig-Holstein: DIERSSEN 1988) und Biotoptypen (z. B. Niedersachsen: V. DRACHENFELS 1996).

Da die gefährdeten Pflanzengesellschaften meist sehr spezialisiert in ihren Lebensansprüchen sind, können sie durch ihr Auftreten und vor allem ihre Vollständigkeit als Indikatoren für die auf diese Biotope einwirkenden Umwelteinflüsse dienen. So werden mit der Berücksichtigung von Rote-Liste-Pflanzengesellschaften auch Faktoren wie Belastungsgrad, Repräsentierung und Degradierung der Gesellschaft und ausreichender anderweitiger Schutz als Bewertungskriterien mit einbezogen.

Das Vorkommen von Pflanzengesellschaften der Roten Listen kann unter Berücksichtigung ihrer typischen Artenkombination und ihrer Degradationen bewertet werden. Für den Gefährdungsgrad von Biotoptypen kann insbesondere die Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands (RIECKEN ET AL. 1994) verwendet werden, die über eine ausgeprägte Regionalisierung verfügt. Es handelt sich um ein typspezifisches Kriterium.

Wertstufe

- 5:** Biotope mit vollständigen und kaum degradierten stark gefährdeten Pflanzengesellschaften (A.2–A.1), die durch einen starken Schwund bezeichnender Sippen gekennzeichnet sind (B.1) und in Schutzgebieten derzeit nicht ausreichend gesichert sind (C.2– C.0). Biotope, die zu einem stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Biotoptyp (rG.1 – rG.2) gehören.
- 4:** Biotope mit vollständigen und kaum degradierten gefährdeten Pflanzengesellschaften (A.3), die durch einen deutlichen Schwund bezeichnender Sippen gekennzeichnet sind (B.2) oder mit stärker

degradierten stark gefährdeten Gesellschaften (A.2 - A.1). Biotope, die zu einem gefährdeten Biotoptyp (rG.3) gehören.

- 3:** Biotope mit gut definierten Pflanzengesellschaften, die in der Regel nicht gefährdet sind, oder mit gefährdeten, die bereits deutlich degradiert sind. Biotope, die zu einem in letzter Zeit seltener werdenden Biotoptyp gehören sowie Biotope ohne Vegetation höherer Pflanzen, die einen wichtigen Nahrungs- oder Ruheraum für bestimmte spezialisierte Tiere darstellen.
- 2:** Biotope mit schlecht definierten Pflanzengesellschaften der stark vom Menschen beeinflussten Vegetationen (wie Umtriebs-Grünland- oder Brennessel-Giersch-Gesellschaften). Biotope weit verbreiteter Biotoptypen sowie Biotope, die einen wichtigen Nahrungs- oder Ruheraum für unspezialisierte Tiere (z. B. Fische, Vögel) darstellen, der sich nicht im Rückgang befindet.
- 1:** Biotope, deren Vegetation sich keinen typischen Pflanzengesellschaften mehr zuordnen läßt, sondern nur noch als Rumpf-Gesellschaft oder Ansammlung von Pflanzenarten bezeichnet werden kann. Biotope weit verbreiteter Biotoptypen.

8.2.3 Ersetzbarkeit: Entwicklungsalter

Die Möglichkeiten der Ersetzbarkeit von Biotopstrukturen bzw. deren Wiederherstellbarkeit an anderer Stelle sind leider sehr begrenzt. Einerseits sind bei einigen Biotoptypen außerordentlich lange Zeiträume zur Etablierung artenreicher und stabiler Lebensgemeinschaften notwendig. Andererseits kann man selbst bei relativ geringem Alter bei bestimmten, erst durch menschliche Nutzung entstandenen Biotopen noch nicht folgern, daß sie sich an anderer Stelle in der gleichen Zeit wieder entwickeln würden. Daher wurde das Kriterium der Ersetzbarkeit in zwei Bewertungskriterien aufgespalten: **Entwicklungsalter** und **Regenerationsfähigkeit**.

Das Entwicklungsalter spielt bei der Ersetzbarkeit zwar nicht die alleinige, meist aber die überwiegende Rolle. Je jünger ein Biotop ist, umso leichter wird er sich in der Regel ersetzen lassen. Alte, gewachsene Strukturen dagegen, wie Flußlandschaften mit ihren Talauen oder Moore sind grundsätzlich in Zeiträumen des menschlichen Planens unersetzbar. Alte Knicks und Wälder lassen sich z. B. erst in ca. 200 Jahren ersetzen, während Abgrabungsflächen, Brachen usw. im gleichen Zeitraum, in dem sie bereits existieren, auch wieder herstellbar sind.

In Wäldern wurde nachgewiesen, daß manche Arten der Krautschicht diese erst besiedeln, wenn der Boden mindestens 200 Jahre lang ungestört blieb (PETERKEN & GAME 1984). Interessanterweise finden sich diese „Pflanzen alter Wälder“ auch in den mittlerweile etwa 200 Jahre alten Knicks, soweit sie nicht zu starken Einflüssen aus den umgebenden Nutzflächen ausgesetzt sind. Es gibt eine Reihe von Hinweisen, daß auf allen Brachflächen Sukzessionen ablaufen, die viele Jahrzehnte Zeit benötigen. Derzeit fallen die vielen Stendelwurz-, Tausendgüldenkraut- und Bitterkraut-Vorkommen auf alten Nachkriegs-Trümmerdeponien auf, die einen Hinweis darauf liefern, daß diese Arten möglicherweise auch erst nach 5 Jahrzehnten eine Brachfläche besiedeln können. Das Gemeine Bitterkraut wurde aufgrund seines zunehmenden Vorkommens sogar in der letzten Fassung der Roten Liste Schleswig-Holsteins wieder gestrichen.

Durch das Bestreben des Menschen, natürliche Dynamik zu unterbinden, sind heutzutage auch Naturstrukturen mit starker natürlicher Dynamik sehr selten geworden. So werden mit hohen Mitteln wandernde Dünen festgelegt, Flüsse in feste Betten gezwängt, natürliche Abbruchkanten an der Küste mit Molen der Wellendynamik entzogen usw. Aus diesem Grunde sind die meisten der Spezialisten unter den Tieren und Pflanzen, die solche natürlich stark gestörten Lebensräume besiedeln, heutzutage in hohem Grade gefährdet.

MIERWALD (1992) weist auf artenreiche Acker-Wildkrautfluren oder Gesellschaften periodisch trockenfallender Teichböden hin, die trotz der kurzen Lebensspanne ihrer aufbauenden Arten ein hohes Alter aufweisen und oft nur schwer ersetzbar sein können. Ihr Artenreichtum beruht auf der langjährigen Entwicklung von Samenbanken, in denen sich gelegentlich sehr seltene Arten finden.

Das Entwicklungsalter wurde als Funktion der Ersetzbarkeit des Biotops bewertet. Dabei wurde einerseits ein hohes ungestörtes Alter eines Biotops als wertvoll angesehen und andererseits eine hohe natürliche Dynamik. Dabei zeigt die Praxis, daß nicht jene Lebensräume die wertvollsten sind, bei denen dauernde Katastrophen eine Totalvernichtung nach sich ziehen (z. B. vorgelagerte Röhrichtinseln in Aestuaren, die von Eisgang zerstört werden, Rand von Wanderdünen), sondern jene, in denen die Spezialisten überleben, aber die Allerweltsarten eliminiert werden (z. B. Auwälder, Abbruchkanten an Steilufern). Zusätzlich wird noch die langfristige Bildung stabiler Samenbanken als Besonderheit in den Wertstufenkatalog aufgenommen. Es handelt sich um ein typspezifisches Kriterium.

Wertstufe

- 5:** Biotope, die ca. 250 - 10.000 Jahre alt und Überrest der ehemaligen Naturlandschaft sind, z. B. Hochmoore, Niedermoore mit hoher Torfmächtigkeit wie im Verlandungsbereich von Seen oder in Stromtälern, Wälder mit alten Bodenprofilen, Magerrasen und Heiden mit Podsolbildungen, Seen und nicht begradigte große Fließgewässer. Hochgradig wertvoll sind auch Biotope mit hoher Dynamik, bei denen bestehende Lebensgemeinschaften nur selten vollständig zugunsten von Pionierlebensräumen zerstört werden, z. B. Auwälder und Tideufer großer Flüsse und Biotope, die auf der langfristigen Bildung von Samenbanken beruhen, z. B. Teichbodenflora und sehr artenreiche alte Acker-Wildkrautfluren.
- 4:** Biotope, die ca. 75 - 250 Jahre alt und deutlich altersabhängig sind und auch diese Zeit benötigen, um wieder die gleiche Lebensgemeinschaft zu tragen, z. B. flache Nieder- und Übergangsmoore, Auwaldreste, Altholzbestände langlebiger Laub- und Nadelholzarten, ältere Einzelbäume, Schluchtwälder und fast alle Knicks. Entsprechend alte verlandende und von Menschen erstellte Gewässer (Mühlenteiche, Kanäle) sowie sehr artenreiche Mähwiesen gehören auch in diese Kategorie. Wertvoll sind auch Biotope mit hoher Dynamik, bei denen bestehende Lebensgemeinschaften immer wieder vollständig zugunsten von Pionierlebensräumen zerstört werden, z. B. Wanderdünen und in Flußästuar vorgelagerte Vegetationsinseln sowie Lebensräume, in denen Pflanzen nach Änderung der ökologischen Umstände überdauern können, z. B. Schlagfluren, Knicks nach Stockschlag usw.
- 3:** Biotope, die ca. 20 - 75 Jahre alt und noch relativ altersabhängig sind und wegen der Gehölzhöhe oder des Sukzessionsfortschrittes auch diese Zeit zur Entstehung benötigen, z. B. viele Bruchwälder, Gebüsche und Ginsterheiden auf alten Brachen, normales Dauergrünland, geschlossene artenreiche Gras- und Hochstaudenfluren auf Aufschüttungs- oder Abtragungsflächen, an Böschungen und Dämmen, neu angelegte Knicks und viele kleinere künstliche Stillgewässer wie z. B. Weidetümpel oder Ackertümpel in ehemals als Grünland genutzten Flächen.
- 2:** Biotope, die ca. 5 - 20 Jahre alt und nur in geringem Maße altersabhängig sind, z. B. ältere Brachen mit einsetzender Verbuschung, Hochstaudenfluren auf ehemaligem Grünland, Trockenrasen auf Sekundärstandorten, jüngere Forsten.
- 1:** Biotope, die ca. 0 - 5 Jahre, altersunabhängig und sofort an fast beliebiger Stelle ersetzbar sind, z. B. Pflasterritzen- oder Trittrasenvegetationen, junge Stillgewässer, junge landwirtschaftliche Brachen, aber auch Äcker, intensiv genutzte Gärten, Sport- und Rasenflächen.

8.2.4 Ersetzbarkeit: Regenerationsfähigkeit

Neben dem Entwicklungsalter spielt die Regenerationsfähigkeit eines Biotops sowohl nach einem Eingriff an der betrachteten Stelle als auch nach einer Neuschaffung an anderer Stelle eine wesentliche Rolle bei der Beurteilung von Ersetzbarkeiten. Zur Regenerationsfähigkeit gehört nicht nur die Frage der Übertragbarkeit der Verbreitungseinheiten und ihre nachfolgende Etablierung auf dem neuen Standort, auch Fragen der Konkurrenz mit anderen, bereits an jenem Standort (meist als Samen) lebenden Arten sind für eine Etablierung wichtig.

Es ist zwar prinzipiell richtig und auch gesetzlich gefordert, den von einem Eingriff betroffenen Raum in möglichst ähnlicher Art und Weise wiederherzustellen, jedoch wird meist vergessen, daß alle ökologischen Voraussetzungen an anderer Stelle ebenfalls geschaffen werden müssen. Dazu zählen insbesondere gleiche Feuchtigkeits-, Boden- und Nährstoffverhältnisse. Neben der Herstellbarkeit der Entstehungs-

voraussetzungen ist nach KAULE (1991) auch die Erreichbarkeit der Struktur für standortsgemäße Arten eine wichtige Voraussetzung für die Ersetzbarkeit von Biotopen. Ferner ist zu klären, wo die Organismen in der Zwischenzeit leben, bis die neue Fläche die gleiche Sukzessionsstufe erreicht hat wie die zerstörte. Bei isoliertem Vorkommen seltener Biotope, wie z. B. Moorresten im besiedelten Bereich und periodisch trockenfallenden Teichböden, ist eine Wiederbesiedlung mit den gleichen Arten sehr unwahrscheinlich.

Die Regenerationsfähigkeit eines Biotops wurde als Funktion der Ersetzbarkeit bewertet. Dabei wurde eine schlechte Regenerierbarkeit und starke Isolierung im Sinne einer schlechten Wiederbesiedlungsmöglichkeit als hochwertig angesehen. Es handelt sich um ein sowohl typ- wie lagespezifisches Kriterium.

Wertstufe

- 5:** Biotope mit sehr konkurrenzschwachen Arten, deren Regenerations- und Neuschaffungsmöglichkeit in unserer heutigen Landschaft nicht mehr gegeben ist, Relikte einer früheren extensiven Kulturlandschaft sowie hochgradig isolierte Biotope, die kaum noch von den verlorenen Arten wiederbesiedelt werden können. Feuchtigkeits-, Boden- und Nährstoffverhältnisse sind nicht wiederherstellbar.
- 4:** Biotope mit konkurrenzschwachen Arten, deren Regeneration oder Neuschaffung in unserer heutigen Landschaft nur mit hohem Aufwand und langwieriger Pflege möglich ist, meist degradierte Relikte einer früheren extensiven Kulturlandschaft sowie isolierte Biotope, deren Wiederbesiedlung mit den verlorenen Arten nur zum Teil erfolgreich sein wird. Feuchtigkeits-, Boden- und Nährstoffverhältnisse sind nur mit großem Aufwand wiederherstellbar.
- 3:** Biotope mit überwiegend konkurrenzstarken Arten, deren Regeneration oder Neuschaffung in unserer heutigen Landschaft im Rahmen üblicher Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, d. h. ohne langwierige Pflege, möglich ist, oft Brachflächen sowie schwach isolierte Biotope, deren Wiederbesiedlung mit einfachen Maßnahmen wie Samenübertragung usw. möglich sein wird. Feuchtigkeits-, Boden- und Nährstoffverhältnisse sind leicht wiederherstellbar bzw. auffindbar.
- 2:** Biotope mit konkurrenzstarken Arten, deren Regeneration oder Neuschaffung in unserer heutigen Landschaft problemlos und ohne Pflege möglich ist, meist Nutzflächen, deren Wiederbesiedlung ohne Maßnahmen von selbst vor sich geht. Feuchtigkeits-, Boden- und Nährstoffverhältnisse sind fast überall wiederherstellbar bzw. auffindbar.
- 1:** Biotope mit sehr konkurrenzstarken Arten, deren Regeneration oder Neuschaffung in unserer heutigen Landschaft ständig selbsttätig vonstatten geht, meist Intensiv-Nutzflächen, deren Wiederbesiedlung von selbst erfolgt. Feuchtigkeits-, Boden- und Nährstoffverhältnisse sind überall wiederherstellbar bzw. auffindbar.

8.2.5 Pflege- und Nutzungsintensität

Während das später folgende Bewertungskriterium *Belastungsgrad* überwiegend lagespezifisch die menschlichen durch Erholung und benachbarte Nutzungen bedingten Einflüsse auf Biotope darstellt, bezieht sich das Kriterium *Pflege- und Nutzungsintensität* in erster Linie typbezogen auf die auf der Fläche selbst stattfindenden Nutzungen.

Eine der wichtigsten Ursachen für den Rückgang der Artenzahlen ist die überall spürbare Intensivierung der Pflege und Nutzung von Biotopen einerseits und das Einstellen extensiver Nutzung andererseits. Zur Intensivierung zählt überwiegend die moderne Landnutzung durch Landwirtschaft und Gartenbau mit immer mehr Spritzungen, Umbrüchen von Grünland zu Ackerland, Entwässerungen von Feuchtgebieten, Beeinträchtigungen von Feuchtgebieten durch Dünger- und Gülleinschwemmung wie auch die moderne Forstnutzung, die mit Monokulturen, einschichtigen Beständen und oft starken Durchforstungsrückständen eine naturnahe Entwicklung blockiert.

Im besiedelten Bereich hat sich die Nutzung von alten strukturreichen und überwiegend mit einheimischen Pflanzen bestandenen Nutz- und Siedlergärten hin zu modernen, den Baumschulkatalogen entnommenen pflegeleichten und naturfernen Rasen-/Rosen-/Nadelgehölz-Gärten verändert. Auch im Bereich von Gewerbe, Industrie und Hochhaussiedlungen hat eine erschreckende Monotonisierung der Landschaft in Richtung Rasen und Gehölzstreifen um sich gegriffen. Diese Form der Grünanlagen wurde zwar im Hinblick auf ein möglichst ordentliches Aussehen bei kostengünstiger Pflege optimiert und ist weniger arbeitsintensiv als ein herkömmlicher „naturnaher“ Nutzgarten, wurde in unserer Bewertung jedoch als intensivere Nutzungsform aufgefaßt, da sie stark monotonisierend wirkt und nivellierend in die Natur eingreift.

Die Einstellung extensiver Nutzung auf Feuchtgrünland, Trockenrasen, Obstwiesen und -weiden sowie extensiver Agrartechniken (wie ausgeprägte Fruchtfolgen statt Einsatz von Chemikalien usw.) führt ebenfalls zu einer Artenverarmung, da die bereits meist seit dem Mittelalter bei uns lebenden spezialisierten lichtliebenden Arten sich auf einer Brache nicht durchsetzen können. Für die Flora einer extensiv genutzten Acker- oder Grünlandfläche stellt die biotoptypische und standortgemäße Bewirtschaftung keine Belastung, sondern die Voraussetzung für ihre Existenz dar.

Dort wo intensiver menschlicher Einfluß nachläßt, ist langfristig (und bei isolierten Lebensräumen in Abhängigkeit von der Biotoplage) mit der Entwicklung einer artenreichen Lebensgemeinschaft mit gefährdeten Arten zu rechnen. Das Kriterium der Pflege- und Nutzungsintensität bezieht sich somit auf den aktuellen Zustand eines Biotops, der durch eine Nutzungsänderung mittelfristig verändert werden kann. Es handelt sich um ein überwiegend typespezifisches Kriterium.

Wertstufe

- 5:** Biotope, die seit Jahrzehnten nicht mehr regelmäßig genutzt werden, z. B. „vergessene“ Brachflächen, viele Sumpfbiete, Bruchwälder, seit langem ungenutzte Teiche oder vollkommen ungepflegte alte Bäume mit viel Totholz, sowie Biotope alter extensiver Kulturformen in traditioneller Nutzung wie Obstwiesen, Naßwiesen, Trockenrasen und kaum gedüngte Mähwiesen in ein- bis zweischüriger Mahd.
- 4:** Biotope, die erst seit kurzem nicht mehr regelmäßig genutzt werden, z. B. jüngere Brachflächen, und selten gepflegte Biotope wie alte Bäume mit gelegentlichen Baumpflegemaßnahmen sowie Biotop-typen extensiver Kulturformen, z. B. Obstweiden und Naßweiden, die in ihrer Nutzung alten Kultur-formen nur noch ähnlich sind; auch Forstflächen und Nutzwälder, bei denen der Ertrag nicht im Vor-dergrund steht.
- 3:** Biotope, die regelmäßig, aber nicht zu intensiv oder zwar intensiv, aber nur unregelmäßig genutzt werden, wie z. B. Friedhöfe, nicht überall bearbeitete Obst- und Gemüsegärten, alte Siedlergärten mit großem Nutzgartenanteil, Forstflächen mit verarmtem Unterwuchs, Feuchtgrünland.
- 2:** Biotope, die intensiv genutzt werden, z. B. moderne Hausgärten, Stadtgehölze, Baumschulen, Teichanlagen, Umtriebs-Dauergrünland, Stangenholzforsten.
- 1:** Biotope, die so intensiv kurzzeitig oder dauernd genutzt werden, daß sich Tiere und Pflanzen stark unnatürlichen ökologischen Faktoren wie Pestiziden, wöchentlicher Mahd oder Umpflügen unter-ordnen müssen, z. B. Ackerbau, Sportrasen, Trittrasen, Intensiv-Gartenbau, moderne Grünanlagen, Grasacker.

8.2.6 Nährstoffverhältnisse

Sortiert man die Pflanzen- und Tierarten der Roten Listen nach ihren Nährstoffansprüchen (z. B. nach Zeigerwerten bei Pflanzen), so stellt man fest, daß umso mehr Organismen gefährdet sind, je stärker sie auf Nährstoffarmut spezialisiert sind. Seit der Erfindung des Kunstdüngers werden nicht nur die landwirtschaftlichen Produktionsflächen immer nährstoffreicher. Durch Schmutzwassereinleitungen, Verwehungen und Auswaschungen von Feldern sind auch fast alle Gewässer und Feuchtgebiete nährstoffreich.

Es gibt allerdings auch natürlich nährstoffreiche Lebensräume, die ihre Nährstoffe aus der Verwitterung von Gestein, durch Nachlieferung aus natürlichem, noch nicht ausgelaugtem Mergel der letzten Eiszeit oder durch Einschwemmung im Bereich natürlich nährstoffreicher Flußsedimente erhalten. So sind z. B. Röhrichte und Auwälder an Flüssen ebenso wie manche Teile der Marsch natürlich nährstoffreich (sieht man von der Zeit vor den Waldrodungen des Menschen und der Deposition von Auenlehm ab) und auch auf die Zufuhr dieser Nährstoffe angewiesen. Hier stellt der Nährstoffreichtum keinen Nachteil und Grund für eine Abwertung dar. Es wird deswegen in diesem speziellen Fall natürlich nährstoffreicher Lebensräume der neutrale Mittelwert 3 gewählt.

Vor allem bisher weniger nährstoffreiche Lebensräume leiden unter dem verschmutzten Regen, der heutzutage in Stadtnähe pro Quadratmeter etwa 6 g gebundenen Stickstoff pro Jahr einträgt. Dies entspricht etwa 20% der in der Landwirtschaft aufgebrauchten Düngermenge. Nährstoffarme Standorte haben daher höchste Schutzpriorität und können auf Dauer nur über dauernden Nährstoffentzug nährstoffarm gehalten werden. Es handelt sich um ein überwiegend typspezifisches Kriterium.

Wertstufe

- 5:** Biotope mit sehr geringer bis geringer Nährstoffversorgung (oligotroph bis schwach mesotroph), z. B. noch unter Wasser stehende Hoch- und Übergangsmoorbiotope, Heideflächen, Magerrasen, Sanddünen und sehr lichte Eichen-Birkenwälder und Kiefernwälder.
- 4:** Biotope mit geringer bis mittlerer Nährstoffversorgung (mesotroph), wie Eichen-Birkenwälder, Halbtrockenrasen, gering belastete Gewässer. Hierzu zählen auch Biotope, bei denen noch eine Reihe von Arten nährstoffarmer Standorte vorhanden ist, aber bereits Allerweltsarten eingedrungen sind wie z. B. auf degenerierten Moorbiotopen, alten Sandaufschüttungen und Ruderalflächen.
- 3:** Biotope mit mittlerer bis höherer Nährstoffversorgung (meso- bis eutroph), die überwiegend natürlich ohne Eingriffe des Menschen aus Verwitterung des Gesteins oder Bodens bzw. aus natürlich nährstoffreichen Sedimenten wie an Flußufern stammt. Dazu zählen die meisten Waldstandorte mit Eichen-Hainbuchenwäldern, Buchenwäldern sowie Uferröhrichte, extensiv genutzte Wiesen und Weiden und viele Brachflächen, in denen sich frühere Nährstoffe bereits abgebaut haben.
- 2:** Biotope mit nährstoffreichem Boden oder Wasser (eutroph), der oder das im allgemeinen durch menschlichen Einfluß nährstoffreich geworden ist, z. B. viele weniger gepflegte Gärten, gedüngte Wiesen und Weiden, belastete Gewässer und manche Brachflächen, in denen sich Nährstoffe noch nicht abgebaut haben oder nicht abbauen werden.
- 1:** Extrem nährstoffreiche Biotope (eutroph bis hypertroph), im allgemeinen vom Menschen überdüngt, z. B. Äcker, manche intensiv gepflegten Gärten, gedüngten Fettwiesen, Rasenflächen auf Sportplätzen und in Parks, stark verschmutzten Gewässer.

8.2.7 Feuchtigkeitsverhältnisse

Bezüglich des Wasserhaushaltes ist in unserer Umgebung eine allgemeine Standortnivellierung festzustellen. Dies bezieht sich einerseits und vorrangig auf ehemals nasse oder feuchte Standorte, die mit heutigen technischen Mitteln mit immer geringerem Aufwand trockengelegt werden können und zum anderen auf Trockenstandorte, die durch Auftrag von besser wasserhaltigem Boden nutzbar gemacht werden.

Während sich einzelne Arten nach Entwässerung ihrer Lebensräume noch in Randbiotop wie z. B. Grabenränder zurückziehen können (solange die Gräben nicht durch Drainagen ersetzt worden sind), leben die Arten großflächiger Feuchtgebiete wie z. B. Uferschnepfe und Brachvogel am Rande des Aussterbens.

Auch Trockenbiotope werden durch die unterschiedlichsten Ursachen vernichtet. In Bad Oldesloe wurde von Jägern ein Wildacker auf einem trockenen und ehemals artenreichen, ungenutzten Bahndamm durch Auftrag von Klärschlamm angelegt. Viele Trocken- und Feuchtbiotope werden von landschaftsverbrauchenden Nutzungen wie Straßenbau, Gewerbe, Einzelhaussiedlung usw. zerstört, da diese Flächen wegen

ihres geringeren landwirtschaftlichen Wertes billiger zu haben sind als die bei uns im Überfluß vorhandenen Äcker.

Die vielen Bebauungs-, Begrünungs-, Drainierungs- und Düngungsmaßnahmen des Menschen führen zum eutrophen, frischen (zwischen feucht und trocken liegendem) Einheitsstandort, dessen Tiere und Pflanzen heutzutage zum Nachteil der Feucht- und Trockenarten stark zugenommen haben. Gerade Straßen- und Eisenbahnbau mit Auskoffern moorigen Untergrundes und Sandauffüllung sowie Hausdrainagen bei den heute sehr beliebten Kellern senken den Grundwasserspiegel oft um mehr als einen Meter.

Extreme Feuchtigkeitsverhältnisse sowohl in Richtung auf Trockenheit wie auf Nässe bedeuten also einen hohen Wert. Es handelt sich um ein überwiegend typspezifisches Kriterium. Folgende Wertbeschreibungen werden verwendet und befinden sich in folgender Reihung:

Wertstufe

- 5:** Biotope mit extremem Wasserhaushalt, ständig trockene (Dünen- und Trockenrasen) oder nasse terrestrische Standorte mit Grundwasserständen nahe der Bodenoberfläche (Niedermoore, Hochmoore, Sümpfe, Bruchwälder) sowie wechselfeuchte Zonen (Ufer, Röhrichte, Auwälder, Tidebereiche), Stillgewässer mit großen Schwankungen (ohne Austrocknung) bei flachen Ufern und Fließgewässer mit im Verlauf stark wechselnden Bedingungen.
- 4:** Biotope mit überwiegend feuchtem oder trockenem Wasserhaushalt wie Halbtrockenrasen, trockene Eichen-Birkenwälder, Heiden, Feuchtwiesen und Moore mit ständig wenige Dezimeter unter Flur liegenden Grundwasserständen sowie z. T. auch austrocknende Stillgewässer mit flachen Ufern und Fließgewässer mit nur leicht schwankenden Bedingungen.
- 3:** Biotope auf noch grundwasserbeeinflussten Standorten mit schwankendem Wasserhaushalt, in dem selten extreme Verhältnisse auftreten, z. B. drainierte Grünländer im Auenbereich, Auen an regulierten Fließgewässern sowie Stillgewässer mit steilen Ufern und Fließgewässer mit kanal- oder grabenartigem Lauf.
- 2:** Biotope auf natürlicherweise frischen Standorten, durch Ziehen von Gräben zum frischen Einheitsstandort veränderten Lebensräumen und auf Standorten mit mehr oder weniger konstanten, ausgeglichenen Feuchtigkeitsverhältnissen, z. B. Äcker in Kuppenlagen, Forsten, Intensiv-Grünland und viele Lebensräume besiedelter Bereiche wie Parkanlagen.
- 1:** Biotope auf Substraten, deren Feuchtigkeitsverhältnisse durch starke Eingriffe wie Drainagen verändert und egalisiert wurden, z. B. drainierte Äcker, Intensiv-Gartenbau, oft mit negativen Fernwirkungen in umgebende Biotope wie z. B. bei Flächen im Einflußbereich von unterkellerten Häusern.

8.2.8 Naturraumspezifität

Gelegentlich treten Biotope auf, die zwar selten und wissenschaftlich interessant sind, die aber in einem bestimmten Naturraum ohne Eingriff des Menschen eigentlich nicht vorkommen. So sind Trockenrasen für die meisten Moore ebenso untypisch wie Stillgewässer für trockene Heiden. Andererseits gibt es eine Reihe von naturraumtypischen Sukzessionen wie die Verlandungsbiotop-Abfolge an Seen, die heute meist stark gestört ist und einen hohen Wert darstellt.

Obgleich der Autor dieses Kriterium mit größter Vorsicht betrachtet, so wird es doch in einer Bewertung von Einzelbiotopen oft gewünscht und hilft zumindest in der Eingriffsregelung, unsinnige Biotopkombinationen auf Ersatzflächen zu vermeiden. Vorsicht ist deswegen geboten, weil es doch viele ungeahnte Kombinationen auch in der Natur gibt und weil sich kein Argument dafür finden läßt, ob ein bestimmtes Biotop an einer bestimmten Stelle „berechtigt“ ist oder nicht. So sind gerade isolierte weit vorgeschobene Vorkommen einer Art infolge ihrer relativ großen Isolation und geringen Rekombination die Ausgangspunkte genetischer Evolution und sollten im Sinne der Erhaltung genetischer Vielfalt besonders geschützt werden. Es handelt sich um ein überwiegend typspezifisches Kriterium.

Wertstufe

- 5:** Biotope als Teil von naturraumtypischen Biotopsukzessionen wie die Abfolge Bruchwald–Seggenried–Röhricht–Schwimblattzone–Laichkrautzone in verlandenden Gewässern, Heide–Heidemoor, Uferröhricht–Auwald, Waldmantel–Wald usw.
- 4:** Naturraumtypische Biotope, die nur in bestimmten Naturräumen vorkommen und für diese charakteristisch sind, z. B. Moore, Niedermoorgrünländer, Heiden, Küsten- und Binnendünen, mesophile Buchenwälder, Marschgrünland, alte engmaschige Knicklandschaften wie auch deren Reste, Quellen usw.
- 3:** Landschaftsraumtypische Biotope, die bestimmte Landschaftsräume oder Landschaftsteile charakterisieren, ohne jedoch nur in bestimmten Naturräumen vorzukommen, z. B. Bruchwälder, Feuchtgebüsche, Feuchtgrünländer, Röhrichte oder Hochstaudenfluren in Senken, Bäche, bestimmte Einzelbäume (etwa Linden an Bauernhöfen, Alleen an Gütern, ausgewachsene Knickeichen), kleinere Stillgewässer usw.
- 2:** Biotope von geringer Naturraum-Bindung, z. B. Grünland, Ackersäume, feuchte Brennesselbrachen, Forsten, die meisten Ruderalflächen, Gräben, Rückhaltebecken usw.
- 1:** Biotope ohne Naturraum-Bindung, z. B. Äcker, Hausgärten, moderne Grünanlagen, Sportplätze, Gartenbrachen, Stadtgehölze usw.

8.2.9 Belastungsgrad

Während das oben aufgeführte Bewertungskriterium *Pflege- und Nutzungsintensität* in erster Linie typbezogen die auf der Fläche selbst stattfindenden Nutzungen in ihren Auswirkungen auf das Biotop beurteilt, bezieht sich das Kriterium *Belastungsgrad* überwiegend lagespezifisch auf die durch Erholung und benachbarte Nutzungen bedingten menschlichen Einflüsse auf Biotope.

Die zunehmende Erholungsnutzung geht mit Schäden durch Angler, Surfer, Sportler, Motorboote, Geländefahrzeuge, Hunde, von den Wegen abweichenden Spaziergängern usw. einher. Zu den von Nachbarflächen ausgehenden Belastungen zählt die Einwehung oder Einschwemmung von Pestiziden, Dünger und Gülle, die Entwässerungen von Feuchtgebieten durch Gräben oder Drainagen usw.

Nach MIERWALD (1992) können auch standörtliche Bedingungen und floristische Ausstattung des zu beurteilenden Biotops negative (oder positive) Auswirkungen auf benachbarte Flächen zeigen. Somit sollte nicht nur diejenige Belastung beurteilt werden, die auf die zu betrachtende Biotopfläche einwirkt, sondern ggf. auch die Belastung (Beeinträchtigung) abgeschätzt werden, die von der zu bewertenden Fläche auf die Umgebung ausgeht (Ackerfläche in Randlage zu einem Naturschutzgebiet; Adlerfarn-Bestand, der sich auf eine Trockenrasenfläche ausdehnt; ein in einem zusammenhängenden Feuchtgrünlandbereich angelegtes Feldgehölz, das sich ebenso wie eine sich nach Nutzungsaufgabe entwickelnde Hochstaudenflur negativ auf die Besiedlung der Nachbarflächen durch gefährdete Wiesenvögel auswirkt). Es handelt sich um ein lagespezifisches Kriterium, das bei *Biototypen*bewertungen nicht verwendet werden kann.

Wertstufe

- 5:** Biotope, auf die eine geringe oder gar keine Belastung durch äußere Einflüsse einwirkt. Gelegentliches Betreten und die überall feststellbare Ausübung der Jagd und Einwirkung des sauren und düngenden Regens schließen eine Aufnahme in diese Wertstufe nicht aus.
- 4:** Biotope, auf die nur eine örtlich geringe und in der Regel reversible Belastung durch äußere Einflüsse einwirkt, z. B. durch gelegentliche Erholungsnutzung (einzelne Angler, Spaziergänger, Hunde) oder, von Nachbarflächen ausgehend, leichte Einflüsse wie Samen- oder Mülleinwehungen.
- 3:** Biotope, auf die eine örtlich starke Belastung oder flächig mittlere Belastung durch äußere Einflüsse einwirkt, insbesondere, wenn diese Belastung kaum reversibel ist, z. B. durch Verwehungen von Ackerboden, Absenkung von Grundwasser, Hineinwachsen konkurrenzstarker Pflanzen durch Wurzelbrut, Rhizome oder Schößlinge, Schattenwurf durch Bäume auf Nachbarflächen usw. oder

durch eine intensive, nicht technisierte Erholungsnutzung wie z. B. Angeln, Fahrradfahren, Spaziergehen, Hundauslauf; außerdem Biotope, von denen eine geringe Beeinträchtigung der Nachbarflächen ausgeht.

- 2:** Biotope, auf die eine flächige Belastung durch äußere Einflüsse einwirkt, wie Einschwemmungen und Einwehungen von Dünger und Pestiziden, schwach technisierte Erholungsnutzung wie Surfen oder Geländefahrräder und/oder Biotope, von denen eine deutliche Beeinträchtigung der Nachbarflächen ausgeht.
- 1:** Biotope, auf die eine flächig starke Belastung durch äußere Einflüsse einwirkt, wie starke Einschwemmungen von Dünger, Gülle und Pestiziden oder hoch technisierte Erholungsnutzung wie Motorboote, Geländemotorrad- oder Geländewagenfahren und/oder Biotope, von denen eine starke Beeinträchtigung der Nachbarflächen ausgeht.

8.2.10 Ökologische Funktion

Die ökologische Funktion berücksichtigt die Bedeutung der zu bewertenden Fläche in bezug auf ihre Funktion als Vernetzungs- und Trittsteinbiotop sowie als Rückzugsraum. Von Bedeutung für diese Funktionen sind hauptsächlich Art und Ausbildung der Kontaktbiotope (Vernetzungsfunktion) sowie die Entfernung zur nächstgelegenen Biotopfläche mit ähnlichen Lebensraumbedingungen (Funktion als Trittsteinbiotop).

Eine Vernetzung kann auch durch strukturelle Verknüpfung unterschiedlicher Biotoptypen erfolgen (Vernetzung von Gewässern durch Knicks oder Gehölzstreifen; Vernetzung von Wald und Seeufer durch Brachflächen). Eine Vernetzung für alle Mitglieder einer Lebensgemeinschaft läßt sich jedoch wegen der unterschiedlichen Ansprüche nicht herstellen und man müßte wenigstens **Zielarten für Naturschutz** definieren. Da dies im Rahmen einer Kartierung meist noch nicht erfolgt, kann man allenfalls ökologische Gemeinplätze wie die oben angegebenen verfolgen.

Weiträumig isolierte Biotope innerhalb ausgeräumter Landschaftsteile müssen eine (zielartenabhängig) ausreichende Mindestgröße aufweisen, um als Rückzugsbiotop bewertet zu werden. Bei der Abschätzung der ökologischen Funktion muß u. a. auch der Zustand der Flächen sowie das Artenspektrum berücksichtigt werden.

Eine wichtige Rolle spielt auch die Zersiedlung der Landschaft, durch die ehemals zusammenhängende Lebensräume isoliert und durch Trassen sowie Bauflächen zerschnitten werden. Dies führt zur Isolation von Teilpopulationen und kann für Arten, die auf kleineren Flächen keine ausreichenden Populationen mehr aufbauen können, das Aussterben in einem Gebiet zur Folge haben. Dieses Kriterium betrifft überwiegend Tiere. Außer einzelnen Untersuchungen für Laufkäfer und Abstandsflächen für Brutvögel sind bisher in der Literatur wenig praktisch verwendbare Daten über den Einfluß von Isolation auf Tiergruppen publiziert worden.

Flächen mit einer hohen ökologischen Funktion zeichnen sich durch eine ausreichende Größe, eine biotoptypische Artenvielfalt, eine optimale Vernetzung mit/von hochwertigen Lebensräumen, durch eine besondere Trittsteinfunktion oder durch eine besondere Rückzugsfunktion aus. Es handelt sich um ein lagespezifisches Kriterium, das bei *Biotoptypen*bewertungen nicht verwendet werden kann.

Wertstufe

- 5:** Biotope mit einer hohen Bedeutung als Rückzugsbiotop und Vernetzungs- oder Trittsteinbiotop, die in naturraumtypischer Weise mit anderen wertvollen Biotopen in einer weitgehend unzerschnittenen Landschaft vernetzt sind, von ausreichender Größe für ein Trittsteinbiotop und mit biotoptypischer Artenvielfalt.
- 4:** Biotope, die in einer intensiver genutzten Landschaft wichtige Rückzugs-, Vernetzungs- oder Trittsteinflächen darstellen, aber bereits vom naturnahen Arteninventar entfernt sind, noch ausreichend mit anderen wertvollen Biotopen vernetzt und von ausreichender Größe für ein Trittsteinbiotop.

- 3:** Biotop, die eine eingeschränkte Bedeutung als Rückzugs-, Vernetzungs- oder Trittsteinbiotop haben, sei es, daß sie bereits ein eingeschränktes Arteninventar besitzen, nicht mehr ausreichend mit anderen Biotopen vernetzt sind oder ihre Größe und ihre Isolierung (zielartenabhängig) nicht mehr für ein Trittsteinbiotop ausreicht.
- 2:** Biotop, die eine stark eingeschränkte Bedeutung als Rückzugs-, Vernetzungs- oder Trittsteinbiotop haben und nur noch für wenige Arten diese Funktionen erfüllen, meist zu klein und isoliert und nur noch von Allerweltsarten genutzt.
- 1:** Biotop, die keine Bedeutung als Rückzugsbiotop und Vernetzungs- oder Trittsteinbiotop haben, da sie zu den Biotopen zählen, wegen deren Existenz die Rückzugsräume erst benötigt werden.

8.3 Zusammenführung der einzelnen Bewertungskriterien

Faßt man die vorgenannten Bewertungskriterien in geeigneter Weise zusammen, so ergibt sich eine Gesamt-Wertstufe für einen Biotop oder Biotoptyp, die in der Eingriffsregelung sowohl für die Bewertung des Bestandes wie für die Bewertung der geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen verwendet werden kann.

Da es sich bei den gewählten Wertstufen nicht um Ordinalzahlen handelt, also um Zahlen, die eine Reihung (1., 2., 3.) angeben, sondern um Kardinalzahlen, bei denen der Abstand zwischen 1 und 2, 2 und 3, 3 und 4 usw. etwa gleich ist, kann man mit diesen Zahlen auch rechnen und Durchschnitte bilden.

Es hat sich nach verschiedenen Versuchen als sachdienlich erwiesen, alle Wertstufen der 10 Bewertungskriterien zu addieren und die errechneten Summen dann möglichst gleichmäßig über den Bereich der Wertstufen 1 - 9 zu verteilen, wobei die Einzelbiotop-Wertstufen 1 und 9 etwas gestreckt werden müssen, da sie sonst unterrepräsentiert wären. Es ergibt dann:

Summe 10 - 15 ergibt die Gesamt-Wertstufe 1,
 Summe 16 - 19 ergibt die Gesamt-Wertstufe 2,
 Summe 20 - 23 ergibt die Gesamt-Wertstufe 3,
 Summe 24 - 27 ergibt die Gesamt-Wertstufe 4,
 Summe 28 - 31 ergibt die Gesamt-Wertstufe 5,
 Summe 32 - 35 ergibt die Gesamt-Wertstufe 6,
 Summe 36 - 39 ergibt die Gesamt-Wertstufe 7,
 Summe 40 - 43 ergibt die Gesamt-Wertstufe 8,
 Summe 44 - 50 ergibt die Gesamt-Wertstufe 9.

Diese Abstufungen wurden wie gesagt empirisch ermittelt und führen zusammen mit der Summierung der Wertstufen der Einzelkriterien zu einer Bewertung, bei der keines der Kriterien gegenüber einem anderen gewichtet wird.

Biotop der ermittelten 9 Gesamt-Wertstufen besitzen folgende Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz:

- 9:** Naturnaher Biotop von **herausragendem Wert** für den Biotop- und Artenschutz, naturschutzwürdig und von nationaler Bedeutung, Rest der ehemaligen Naturlandschaft oder von Kulturökosystemen alter, nicht mehr üblicher extensiver Nutzungen mit vielen gefährdeten Arten, z. B. Naturwälder, Moore, Streuwiesen, naturbelassene Bachläufe und Seen mit ausgeprägter Verlandungszone.
- 8:** **Hochgradig wertvoller** naturnaher Biotop mit hoher Refugialfunktion, naturschutzwürdig, nur leicht beeinträchtigter Rest der ehemaligen Naturlandschaft oder von Kulturökosystemen alter, nicht mehr üblicher extensiver Nutzungen mit gefährdeten Arten, z. B. naturnahe alte Wälder, leicht degenerierte Moore und Streuwiesen, naturnahe Bachläufe, alte Doppelknicks und alte Trockenrasen.

- 7: Besonders wertvoller** naturnaher Biotop mit hoher Refugialfunktion, landschaftsschutzwürdig, extensiv oder nicht mehr genutzt, z. B. Feuchtgrünland, Hochstaudenfluren, nährstoffarme alte Brachen, Trockenrasen und bunte Knicks.
- 6: Wertvoller** Biotop, eher extensiv genutzt und mit reicher Strukturierung, hoher Artenzahl und einer besonders im besiedelten Bereich oder in Intensiv-Agrargebieten wichtigen Refugial- oder Pufferfunktion, z. B. ältere Brachen, extensives Grünland und halbwegs naturnahe Feldgehölze, Knicks und Forsten.
- 5: Noch wertvoller** und gut entwicklungsfähiger Biotop, eher extensiv genutzt und mit ausreichender Strukturierung, mittlerer Artenzahl und einer im besiedelten Bereich oder in Intensiv-Agrargebieten noch vorhandenen Refugialfunktion wie leicht gestörte Brachen, alte Einfamilienhaus- und Kleingartengebiete mit hohem Nutzgartenanteil und vielen Obstbäumen, Pferdegrünland, Friedhöfe und beeinträchtigte Knicks.
- 4: Aktuell verarmter, aber entwicklungsfähiger** Biotop mit allenfalls geringer Refugialfunktion, Nutzflächen mit geringer Artenvielfalt, z. B. Intensivgrünland, nährstoffreiche jüngere Brachen intensiver Nutzungen.
- 3: Aktuell stark verarmter, eingeschränkt entwicklungsfähiger** Biotop ohne Refugialfunktion, Nutzflächen mit intensiver Nutzung und geringer Artenvielfalt, z. B. Sportflächen, Siedlungsflächen mit sehr gepflegten Ziergärten und artenarmem Abstandsgrün, nährstoffreiche jüngere Brachen intensiver Nutzungen.
- 2: Extrem verarmter**, mehr oder weniger lebensfeindlicher, überall schnell ersetzbarer Biotop, von dem oft eine **Beeinträchtigung** auf umgebende wertvollere Lebensräume ausgeht, z. B. Gewerbe- und Industrieflächen, Äcker, Grasäcker.
- 1: Weitgehend unbelebter** Biotop, von dem meist eine **starke Beeinträchtigung** umgebender wertvollere Lebensräume ausgeht, vor allem versiegelte Flächen wie Straßen und Dächer, sowie extrem artenarme Biotope wie großflächige pflanzenfreie Bereiche, z. B. wilde Parkplätze, herbizidbehandelte Flächen im Gleisbereich.

9 Schlußbemerkung

Mit dieser Arbeit sollte ein Vorschlags-Katalog möglicher Bewertungskriterien und Bewertungsarten vorgestellt werden, der die Möglichkeit gibt, Bewertungen den jeweiligen Bedingungen anzupassen. Mit einem Bewertungsrahmen für Einzelbiotope und mit dem Ziel einer Optimierung auf die Eingriffsregelung wurde ein umfangreiches Beispiel erarbeitet. Für eine Biotoptypenbewertung müßte man die lagespezifischen Kriterien wie Belastungsgrad, ökologische Funktion und z. T. auch Regenerationsfähigkeit weglassen, für eine Biotopkomplex-Bewertung kann man noch weitere Kriterien hinzufügen, wenn zoologische Daten vorhanden sind.

Bei der Auswahl der Kriterien ist ebenfalls darauf zu achten, daß sich eine möglichst große Spreizung ergibt. So ist es z. B. im Außendeichsbereich der Elbe wenig sinnvoll, die Nährstoffverhältnisse zu bewerten, da durch Überschwemmungen alle Lebensräume nährstoffreich sind. Je nach betrachtetem Gebiet sollten daher die jeweils geeigneten Kriterien zusammengestellt werden.

Bei der Zusammenstellung der Bewertungskriterien ist außerdem darauf zu achten, daß keine Doppelbewertung vorkommt, also der gleiche Sachverhalt von zwei Kriterien abgefragt wird, und daß keine Gewichtung vorgenommen wird, da diese sich als schwer begründbar herausgestellt hat. Letztlich sollte durch ausgewogene Kriterienwahl darauf geachtet werden, daß sowohl Gesichtspunkte des aktuellen wie des potentiellen Werts einfließen und auch ausreichend stärker objektivierbare Kriterien herangezogen werden. Die abschließende Tabelle soll Anhaltspunkte geben.

Tabelle 1: Überwiegende Einordnung der vorgestellten Bewertungskriterien in die Kategorien:

1. aktueller Bestand/potentielle ökologische Faktoren einer Fläche für den Naturhaushalt,
2. Lagespezifität (verwendbar nur in Einzelbiotop- und Biotopkomplex-Bewertungen)/Typspezifität (verwendbar in allen Bewertungen),
3. stärkere oder geringere Objektivierbarkeit eines Kriteriums anhand ökologischer Daten (UG: Untersuchungsgebiet).

Bewertungskriterium	aktuell/ potentiell	lage-/typ- spezifisch	objektiver/ subjektiver
Vorkommen RL-Arten	aktuell	typspezifisch	objektiver
Vorkommen Pflanz.ges. + Biotoptypen	aktuell	typspezifisch	objektiver
Ersetzbarkeit: Entwicklungsalter	potentiell	typspezifisch	subjektiver
Ersetzbarkeit: Regenerationsfähigkeit	potentiell	typspezifisch (- lagespez.)	subjektiver
Pflege- und Nutzungsintensität	aktuell	typspezifisch	subjektiver
Nährstoffreichtum	potentiell	typspezifisch	objektiver
Feuchtigkeitsverhältnisse	potentiell	typspezifisch	objektiver
Naturraumspezifität	aktuell	typspezifisch	subjektiver
Belastungsgrad	aktuell	lagespezifisch	subjektiver
Ökologische Funktion	potentiell	lagespezifisch	subjektiver
Flächengröße	aktuell	lagespezifisch	subjektiver
Strukturelle Ausstattung	aktuell	typspezifisch	subjektiver
Naturnähe	aktuell	lagespezifisch (-typspez.)	subjektiver
Seltenheit	aktuell	typspezifisch	bezogen auf UG objektiver

Dieser Bewertungsrahmen setzt umfassende ökologische Kenntnisse zur Beurteilung der Bewertungsstufen voraus. So sind Kriterien wie Regenerationsfähigkeit nur im Einzelfall anhand der Kenntnis ökologischer Literatur zu beurteilen. Es handelt sich insofern zwar auch um ein „antizipiertes Sachverständigengutachten“ (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG 1992), das aber nicht in Form einer Ankreuzliste bearbeitet werden kann. Immerhin sollte aufgrund der detailliert angegebenen Kriterien auch eine Bewertung durch „Grün-“Behörden und Landschaftsplanungs-Büros möglich sein. Die Nachvollziehbarkeit durch Nicht-Biologen ist aufgrund der umfangreichen Begründungen recht gut und wird in der Regel anerkannt.

Literatur:

- BERNDT, R.; H. HECKENROTH & W. WINKEL (1978): Zur Bewertung von Vogelbrutgebieten. Die Vogelwelt **99**: 222–226.
- BLAB, J. & E. NOWAK (1983): Grundlagen, Probleme und Ziele der Roten Listen der gefährdeten Arten. - Natur und Landschaft **58**: 3–8.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, Herausg. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**. 744 S. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, Herausg. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**. 434 S. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- DIERSSEN, K. ET AL. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. - 2. Auflage. Schriftenreihe des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schl.-Holst., Heft **6**: 157 S. + Fotos + Tabellen. Kiel.
- DRACHENFELS, O. V. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **34**: 1–146. Hannover.
- DRACHENFELS, O. V., Herausg. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28 a und § 28 b NNatG geschützten Biotope, Stand September 1994. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **A/4**:1–192. Hannover.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 4. Aufl., Ulmer, Stuttgart. 989 S.
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ, Herausg. (1992): Richtlinien zur Bemessung der Abgabe bei Eingriffen in Natur und Landschaft. - Natur in Hessen. 2. Auflage 1993.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. – 2. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 519 S.
- KLAUSNITZER, B. (1987): Ökologie der Großstadtf fauna. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 225 S. + 8 Tafeln.
- KURZ, H. (1986): Interpretation der Ökosystemtypenkartierung Kiel für das Gebiet Falckensteiner Strand. Unveröffentlichtes Gutachten für die Landeshauptstadt Kiel. 67 S. + 2 Karten.
- KURZ, H. & C. WELLMANN (1988): Bewertungsrahmen, in: DIERKING, H., J. M. MARTENS & H. KURZ: Arten- und Biotopschutzprogramm Hamburg - Teilkonzept Harburger Berge/Harburg Stadt. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde Hamburg, Naturschutzamt.
- KURZ, H. (1995): Gutachterliche Erarbeitung eines Bewertungsrahmens für Einzelbiotopflächen in der Landeshauptstadt Kiel für Zwecke der Bemessung von Ausgleich und Ersatz. Unveröffentlichtes Gutachten i. A. des Grünflächenamts der Stadt Kiel. 30 S.
- MIERWALD, U. (1992): Gutachterliche Erarbeitung eines Bewertungsrahmens für Einzelbiotopflächen in der Hansestadt Hamburg. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde Hamburg, Naturschutzamt. 33 S.
- PETERKEN, G. F. & M. GAME (1984): Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of central Lincolnshire. - J. Ecol. **72**: 155–182.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **41**. Kilda-Verlag, Greven.
- WILMS, U.; BEHM-BERKELMANN, K. & HECKENROTH, H. (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **17** (6): 219–224.
- WITTKUGEL, U. (1987): Teillandschaftsplan Drachensee-Russee. - Gutachten im Auftrage des Garten- und Friedhofsamtes der Landeshauptstadt Kiel.