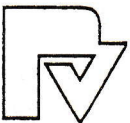


Gerhard Wiegleb · Friederike Schulz
Udo Bröring (Herausgeber)

Naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen der Leitbildmethode

Mit 27 Abbildungen
und 48 Tabellen



Physica-Verlag 1999

Ein Unternehmen
des Springer-Verlags

- | | | |
|----|---|-----|
| 10 | Pflanzenökologische Standortpotentiale und darauf basierende Landschaftseinheiten als Grundlagen und Bezugsräume für Leitbilder
<i>F.W. Dahmen</i> | 120 |
| 11 | Integration des vorsorgenden Bodenschutzes in die Landschaftsplanung
<i>M. Schmidt</i> | 137 |

Teil 3: Analyse naturschutzfachlicher und landschaftsplanerischer Bewertungsverfahren - Schwerpunkt Bewertungsmechanik

- | | | |
|----|--|-----|
| 12 | Leitbildorientierte Bewertung anhand der Fauna im Rahmen einer Effizienzkontrolle für Renaturierungsverfahren
<i>R. Niedringhaus</i> | 149 |
| 13 | Entwicklung eines Netzes von Vorranggebieten für Artenschutz in der Bergbaufolgelandschaft mit iterativen Auswahlalgorithmen
<i>W. Durka, M. Altmoos & K. Henle</i> | 165 |
| 14 | Optimierungsverfahren für Landschaft: Biotrophybride
<i>J. Mrzljak & G. Wiegler</i> | 179 |
| 15 | Bewertung von Biozönosen und Biotopen am Beispiel von Waldvogelgemeinschaften
<i>E. Jedicke</i> | 192 |
| 16 | Methodischer Ansatz und Probleme einer biotopbezogenen Bewertung von Flora und Fauna im Gebiet des Flughafens Schönefeld
<i>H. Barsch & K. Geldmacher</i> | 204 |
| 17 | Fuzzy-Bewertungsverfahren für geoökologische Raumeinheiten am Beispiel der Gemeinde Burg/Spreewald
<i>R.-U. Syrbe</i> | 214 |
| 18 | Bewertungsverfahren in der Eingriffsregelung § 8 BNatSchG
<i>H. Brux</i> | 226 |

Teil 4: Monetäre Bewertung von Umweltgütern

- | | | |
|----|--|-----|
| 19 | Monetäre Bewertung von Eingriffen – dargestellt am Beispiel von Windkraftanlagen in Brandenburg
<i>J. Vorwald</i> | 241 |
| 20 | Die monetäre Bewertung von Naturgütern aus ökonomischer Sicht
<i>M. Ahlheim</i> | 249 |

12 Leitbildorientierte Bewertung anhand der Fauna im Rahmen einer Effizienzkontrolle für Renaturierungsverfahren

Rolf Niedringhaus¹

¹ Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Zusammenfassung. Im Rahmen eines Renaturierungsprojektes in Nordwestdeutschland wird versucht, vor dem Hintergrund eines regionsspezifischen Leitbildes, ehemals für das Gebiet charakteristische Biotope durch punktuelle ökotechnische Maßnahmen gezielt „wiederherzustellen“, um u.a. die Lebensbedingungen für die landschaftstypische Flora und Fauna nachhaltig zu verbessern. Für die Effizienzkontrolle wurde für das Schutzgut Fauna ein Bewertungsverfahren entwickelt, das den „Vorher-Nachher“-Ansatz (Zustandsvergleich vor und nach den Maßnahmen) und den „Ist-Soll“-Ansatz (Vergleich des status quo mit dem Leitbild) miteinander kombiniert. Die Wirkungen der Renaturierungsmaßnahmen werden quantitativ bewertet. Aus Einzelbewertungen für spezielle Flächenausschnitte, Biotope oder Maßnahmen lassen sich durch Flächen-Wert-Aggregationen synoptische Bewertungen für Flächen-, Biotop- oder Maßnahmenkomplexe errechnen; außerdem sind die Renaturierungserfolge im Hinblick auf unterschiedliche „Indikatorebenen“ (einzelne Taxozönosen, spezielle Gilden, „Gesamtf fauna“) ablesbar. Die eigentliche Bewertung erfolgt auf Biotopenebene und zwar als Abgleich zwischen tatsächlichem Artenbestand (jeweils gesamte Taxozönose) und potentielltem „Leitbild-Artenbestand“. Von den gemessenen Zustandsdaten über die naturschutzfachliche Interpretation bis hin zur In-Wertsetzung (Merkmals-, Kriterien-, Wertebene) werden intervallskalierte Größen verwendet, die einer synoptischen Weiterverarbeitung unterzogen werden.

Schlüsselwörter. Effizienzkontrolle, Fauna, Leitbild, quantitative Bewertung, Renaturierung

1 Einleitung

Um effektiven und erfolgreichen Naturschutz betreiben und die Notwendigkeit bestimmter naturschutzfachlicher Maßnahmen rechtfertigen zu können, ist es wichtig, Erfolge und Mißerfolge zu dokumentieren und zu analysieren sowie Kosten und Nutzen gegeneinander abzuwägen (vgl. z.B. Blab & Völkl 1992, Plachter 1991, Hampicke 1994). Wirksame Effizienzkontrollen im Naturschutz sind insofern unbestritten notwendig und rücken seit einiger Zeit in den Blickpunkt der Naturschutzforschung (vgl. Blab et al. 1994).

Obwohl faunistische Untersuchungen einen wichtigen Beitrag zur Feststellung von Naturschutzqualitäten leisten und daher in biologisch-ökologischen Effizienzkontrollen stets durchgeführt werden sollten (Wey et al. 1994), werden tierökologische Aspekte bei umweltrelevanten Planungen und speziell auch bei Effizienzkontrollen im Naturschutz vielfach unzureichend berücksichtigt (Riecken 1994). Dies hängt offensichtlich in erster Linie mit den Schwierigkeiten bei der Reduzierung der komplexen tierökologischen Daten auf planungsrelevante Größen zusammen (Riecken 1992), zum anderen sicherlich mit einem deutlich erhöhten Kostenaufwand bei der Datenerhebung.

Das hier vorgestellte Verfahren einer faunistischen Effizienzkontrolle (mit insgesamt 17 berücksichtigten terrestrischen und limnischen Tiergruppen, Näheres vgl. Niedringhaus 1997) wurde im Rahmen einer seit 1989/90 laufenden Begleituntersuchung zum E+E-Vorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ entwickelt und soll im folgenden zur Diskussion gestellt werden. Es ist Bestandteil einer umfassenden, die weiteren Schutzgüter Boden, Wasser und Flora/Vegetation berücksichtigenden, leitbildorientierten und regionalisierten Landschaftsbewertung (vgl. Janiesch et al. 1997, Niedringhaus et al. 1997). Anhand von Vorher-Nachher-Zustandserfassungen und entsprechenden Ist-Soll-Vergleichen (vgl. Wey 1994) sollen die Wirkungen von konkret durchgeführten Gestaltungsmaßnahmen auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Ebenen dokumentiert werden. Dazu mußten aus den übergeordneten Zielen des Projektes möglichst detaillierte Zielvorstellungen für die verschiedenen Biotope abgeleitet werden, so daß differenziert meßbare Zielerfüllungen erkennbar werden.

2 Das Planungsgebiet: Ausgangssituation und Zielvorstellungen

Das 825 ha große Planungsgebiet ist Teil eines ursprünglich durch Feuchtgebiete geprägten Naturraumes, den landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert haben. Anhand eines leitbildorientierten Entwicklungskonzeptes soll durch umfassende ökotechnische Maßnahmen innerhalb von 7 aufgekauften Gestaltungsräumen, die etwa 10 % der Fläche ausmachen, die ökologische Situation nachhaltig verbessert werden. Ausgehend

vom „logisch-hierarischen Leitbild-Modell“ (Kiemstedt 1991) wurde vorab festgelegt (z.T. unter Beteiligung der verschiedensten Interessenvertreter, Nutzer und Experten im Sinne der „diskursiven Leitbildentwicklung“, vgl. Wiegleb 1996):

- A) *das Leitbild*: „Nachhaltige Verbesserung der ökologischen Situation“ in intensiv genutzten Agrarlandschaften durch punktuelle „Wiederherstellung“ ehemals regionscharakteristischer Biotope;
- B) *die Leitlinien* für das Planungsgebiet, ausgehend von raumspezifischen Zielvorstellungen, die von einer historisch begründbaren Ausgangssituation - Zeitraum von vor etwa 50 Jahren - m.o.w. konkret abgeleitet werden: wesentlich geringere landwirtschaftliche Nutzung (sowohl in Bezug auf Flächenanteil als auch Intensität), umfangreiches Heckensystem; auf etwa 10% Fläche regionscharakteristische Feuchtbiotope;
- C) *die Umweltqualitätsziele*: Art und Flächenanteile bestimmter Biotoptypen (Tab. 12.1) sowie detaillierte Qualitätsmerkmale der einzelnen Biotope (Tab. 12.2).

Tabelle 12.1. Konkretisierung der Umweltqualitätsziele für das Planungsgebiet: Art und Flächenanteile der Biotoptypen im Ist- und Soll-Zustand (Angaben in ha)

Biotoptyp (Nr.: RL BRD, Riecken et al. 1994)	Soll-Zustand	Ist-Zustand	Abweichung in % v. S-Z
Limnische Biotope	20	2	+89
sommerwarmer Niederungsbach, NBA (23.02)	0,6	0,4	+33
ganzjährig fließender Graben, GRF (23.05.01)	0,7	0,4	+43
sehr langs. fließ. bis stehender Graben, GRS (24.07.04)	0,1	0,1	0
zeitweilig trockenfallender Graben, GRT (23.06)	0,4	0,4	0
eu- bis hypertrophes Verlandungsgewässer, VLG (24.04)	14	0	+100
perenn., meso- bis eutrophes Kleingewässer, KGP (24.03)	1	0,3	+70
temporäres Kleingewässer, KGT (24.05)	3	0,2	+93
Terrestrische Biotope			
Ufersaum/Röhricht, USA (39.01,38.01-03,05-07)	13	10	+23
Niedermoorwiese i.e.S. (Pfeifengrasw.), NMW (35.02)	215	0,5	+99
extensiv genutztes Feuchtgrünland, EGL (34.07)	320	5	+98
mesophiles Intensivgrünland, IGL (34.08.01.02)	0	170	-100
Erlen-Bruchwald, EBW (43.02.02)	25	13	+48
Eichen-Birken-Wald, EIW (43.07.04)	11	11	0
feuchte Hecke, HFE (41.03.01.01)	10	5	+50
trockene Hecke, HTR (41.03.01.02)	20	14	+30
meso- bis xerotherme Sekundärstandorte auf Sandboden	10	<0,1	+99
Ackerflächen	(60)	470	-100
Siedlungsflächen	124	124	0

Tabelle 12.2. Detaillierte biotopspezifische Qualitätsziele am Beispiel des Gewässertyps „Sommerwarmer Niederungsbach“

Ausprägungsmerkmale	Ziel-Zustand für „Sommerwarmer Niederungsbach“
Ausprägung/ Morphologie	hohe Strukturvielfalt: z.T. mäandrierend mit Abbruchkanten unterschiedlicher Sohlbreiten und -höhen sowie Uferneigungen
Unterhaltung	nur bei akuter Hochwassergefährdung
Wasserführung/ Fließgeschwindigkeit	ganzjährig schnell bis mittelschnell fließend, kleinräumig wechselnde Strömungsgeschwindigkeiten, keine Sohlabstürze
Sediment	vielfältige Sedimentstruktur
Nährstoffsituation	oligo- bis betamesotroph, d.h. im Mittel maximal Gewässergüteklasse II (mäßig belastet)
Vegetation/dominante Wasserpflanzen	überwiegend Gehölzbeschattung; nur in besonnten Abschnitten Lemnetaea, Potametea, Ranunculetum peltati und Pflanzengesellschaften des amphibischen Uferbereichs; Flora: Lemna minor, Callitriche palustre, Elodea canadensis, Myriophyllum alternifolium, Ranunculus peltatus

Ansatzpunkte für die Entwicklungsziele und Ausgangspunkte für die Maßnahmen bilden vor allem die in Fragmenten erhalten gebliebenen Reste naturnaher Landschaftselemente. Die Maßnahmen konzentrieren sich auf sieben „Gestaltungsräume“ von insgesamt 110 ha Fläche, darunter vier Flächenkomplexe (G1-G4, Feuchtgebiete) und drei Vernetzungselemente (G5-G7, Bachauen und Wallhecken):

- G1 - Feuchtgebiet Großer Brögberner Teich* (27,2 ha): Schaffung bzw. Reaktivierung eines größeren Feuchtgebietes mit Wasserflächen, Verlandungs- und Sumpfbereichen sowie Feuchtwaldbereichen; Schaffung eines Zuleiters incl. Bachauenlandschaft;
- G2 - Feuchtgebiet Kleiner Brögberner Teich* (11,8 ha): Schaffung bzw. Reaktivierung eines größeren Sumpfbereiches mit Wasserflächen, Verlandungs- und Sumpfbereichen sowie Feuchtgebüsch;
- G3 - Moorwiese bei Brockhausen* (6,0 ha): Ausweitung von Niedermoorwiesen durch Vernässung und Extensivierung, Anlage von Kleingewässern;
- G4 - Feuchtgebiet Baccumer Bruch* (37,4 ha): Schaffung bzw. Reaktivierung eines größeren Feuchtgebietes mit Erlen-Bruchwald, Niedermoorwiesen, Wasserflächen mit Verlandungs- und Sumpfbereichen;
- G5 - Lingener Mühlenbach* (4,7 ha) und *G6 - Schillingmanngraben* (7,2 ha): Rückbau in eine Bachauenlandschaft mit den verschiedensten Feuchtbiotopen von Stillgewässern bis Feuchtgebüsch;
- G7 - Heckensystem* (ca. 9 km von ca. 10 m Breite anzulegen): Bereichsweise Schließung des bestehenden Heckensystems durch Pflanzungen mit standorttypischen Gehölzen.

Damit läßt sich für jedes Gestaltungsgebiet eine bestimmte gewünschte Biotop-Ausstattung festlegen, wobei die Flächenanteile der einzelnen Biotoptypen ebenfalls weitgehend vorgegeben sind (Tab. 12.3).

Tabelle 12.3. Angestrebte Flächenanteile der Biotoptypen in den einzelnen Gestaltungsgebieten (hier: Gewässertypen; Abkürzungen vgl. Tab. 12.1; Angaben in ha)

Gebiet	Typ	NBA	GRF	GRS	GRT	VLG	KGP	KGT	Summe
G 1			< 1			9		< 1	9,3
G 2						3		< 1	3,1
G 3							< 1	< 1	< 1
G 4						2	< 1	< 1	2,8
G 5		< 1					< 1	1	1,8
G 6			< 1				< 1	1	1,9
G 7									--
übriges Gebiet				< 1	< 1		< 1	< 1	0,9

3 Die Effizienzkontrolle

Ziel der vorliegenden Effizienzkontrolle ist die Messung und Dokumentation der durch die Maßnahmen induzierten Qualitätsänderungen in den verschiedenen Biotopen; es handelt sich also letztlich um eine Bewertung auf „Objektebene“ (Plachter 1994). Die zentralen Fragen sind:

- Wie groß sind die erreichten *Wertsteigerungen* für die Landschaft (vor dem Hintergrund der aufgewendeten Mittel)?
- Inwieweit werden die *Umweltqualitätsziele*, d.h. die festgelegten Biotopqualitäten, nach Durchführung der ökotechnischen Maßnahmen erreicht?

Als *Meßparameter* werden vor dem Hintergrund der Komplexität der Umweltqualitätsziele (s.o.) die Schutzgüter Boden, Oberflächenwasser, Grundwasser, Luft/Klima, Flora/Vegetation und Fauna herangezogen. Im folgenden wird nur auf das Schutzgut Fauna näher eingegangen.

Als *faunistische Meßparameter* wurden nach bestimmten Kriterien (vgl. Niedringhaus 1997) 17 Stellvertreter-Indikatorgruppen ausgewählt (Tab. 12.4).

Tabelle 12.4. Die für die faunistische Effizienzkontrolle ausgewählten Indikatorgruppen

	Wirbeltiere	Wirbellose
limnisch	Fische Amphibien (Laichhabitats)	Mollusken Libellen Köcherfliegen Wasserkäfer Wasserwanzen
terrestrisch	Amphibien (Sommerhabitats) Reptilien Brutvögel	Spinnen Laufkäfer phytophage Käfer Tagfalter Pflanzenwespen Heuschrecken Wanzen Zikaden

3.1 Der Bewertungsansatz

Die Messung der Veränderung der Biotopqualität sollte erfolgen:

- 1) in Form einer quantitativen Bewertung (d.h. verrechenbare Wert-Zuweisungen) anhand einer intervallskalierten Werteskala von 1,0 (sehr schlecht) bis 7,0 (sehr gut),
- 2) mit flächenscharfen Wert-Zuweisungen (d.h. mit Bezug auf einzelne Gestaltungsbereiche bzw. Maßnahmenkomplexe und auch auf bestimmte Biotope bzw. Einzelmaßnahmen),
- 3) als IST - SOLL - Vergleich: Status quo gegen Ziel-Zustand,
- 4) als VORHER - NACHHER - Vergleich: Status quo ante (vor Maßnahmenbeginn) gegen Status quo post (verschiedene Zeitabstände nach Abschluß der Maßnahmen),
- 5) im Hinblick auf Ansatz und Struktur des Bewertungsverfahrens für die verschiedenen Schutzgüter weitestgehend gleichartig.

Bei dem vorgestellten Verfahren handelt es sich um eine leitbildorientierte naturschutzfachliche Bewertung, die nach Wiegleb (1997) die Eigenschaften „numerisch“ (kardinale Werteskala), „objektbezogen“ (Vergleich konkreter Flächenausschnitte), „nach oben beschränkt“ (geeichte Qualitätsziele, s.u.), „explizit“ (Transformation der Zustandsdaten in Werte, s.u.) sowie „sektoral mit synthetischem Anteil“ (nur Fauna, aber verschiedene Taxozönosen) aufweist.

3.2 Das Bewertungsverfahren

Für ein numerisches Bewertungsverfahren sind *erfaßbare* und *quantifizierbare Meßgrößen* notwendig, die durch Pessimall- bzw. Optimalwerte zu „eichen“ sind. Die intervallskalierten Wert-Zuweisungen sind dabei aus ebenfalls intervallska-

lierten Qualitätszielen und diese wiederum aus Zustandsdaten (quantitativ erfaßbare Bestandsgrößen) zu transformieren.

Als *quantifizierbare faunistische Qualitätsziele* für die Biotoptypen definieren wir jeweils für die einzelnen Indikatorgruppen potentielle „Leitbild-Artenbestände“. Als Maß für den Wert eines Biotops wird der „Erfüllungsgrad der jeweiligen Artengemeinschaft“ herangezogen, d.h. es wird ein *Abgleich zwischen dem potentiellen Artenbestand* des zu bewertenden Biotops - bei Zugrundelegung der landschaftsräumlichen Leitlinien - *und den im Gebiet tatsächlich etablierten Arten* - unter den gegebenen Ist-Zustandsbedingungen - durchgeführt.

Der für einen bestimmten Biotoptyp anzusetzende potentielle Leitbild-Artenbestand wird in 3 Schritten gebildet:

1. Bestimmung des Ausgangsartenpools nach Festlegung des Rekrutierungsareals (für die meisten Tiergruppen ein Radius von ca. 150 km, bei hoch-vagilen Gruppen das gesamte Norddeutsche-Niederländische Tiefland);
2. Bestimmung des Durchzugspotentials (Welche Arten können das Gebiet entsprechend ihrer Dispersionskapazität potentiell erreichen?)
3. Bestimmung des Etablierungspotentials (Bei welchen Arten stimmt das „ökologische Anspruchsprofil“ mit dem Ressourcenpotential des Gebietes - vor dem Hintergrund der leitbild-geprägten Biotopausstattung, vgl. Tab. 12.1 und 12.2 - überein?)

Man gewinnt somit für die einzelnen Biotoptypen einer Region *hypothetische Referenz-Zustände*, die in der Realität natürlich nicht erreicht werden bzw. deren Arten zumindest nicht sämtlich fest etabliert sein können (Fehleinschätzungen bei der Interpretation der Anspruchsprofile, Etablierungseinschränkungen durch biologische Interaktionen, dynamische bzw. zufallsbedingte Besiedlungsprozesse). Sie erfüllen als hypothetische Optimal-Artenbestände lediglich die Funktion als *Eichwerte* für die faunistischen Qualitätsziele.

Es erfolgt eine *Gewichtung der einzelnen potentiellen Arten* hinsichtlich der zwei wichtigen naturschutzrelevanten Kriterien „Gefährdung“ und „Naturraum-Repräsentanz“ mittels Punktvergabe (Tab. 12.5); außerdem wird eine Gewichtung entsprechend des jeweiligen Etablierungsgrades durchgeführt, wobei beim hypothetischen (!) Artenpotential nur die Kategorie „fest etabliert“ (Faktor 8) angesetzt wird. Damit werden die wichtigsten und am häufigsten verwendeten Bewertungsparameter (vgl. Margules & Usher 1981) eingebunden: Artenreichtum/Diversität (potentieller Artenbestand), Seltenheit/Gefährdung (Artgewichtung), Repräsentanz (Artgewichtung) und z.T. Natürlichkeit (Artgewichtung entsprechend Etablierungsgrad). Durch die (weitgehend gesetzte und hier zunächst zur Diskussion gestellte) Gewichtung der Bewertungsparameter werden letztlich ordinale Daten auf ein intervallskaliertes Niveau transformiert, so daß dieser in der Bewertungsdiskussion oftmals kritisierte und auch in mathematischer Hinsicht nicht ganz unproblematische Punkt (vgl. z.B. Roweck 1996, Reck 1996) auch hier nicht völlig zufriedenstellend gelöst ist (prinzipiell lassen sich aber auch Gefährdungs-, Repräsentanz- oder Etablierungsgrade als kardinalskalierte Werte bestimmen).

Tabelle 12.5. Artgewichtungen hinsichtlich der naturschutzrelevanten Kriterien „Gefährdung i.w.S.“, „Naturraum-Repräsentanz“ und „Etablierungsgrad“

Gefährdung/Seltenheit	Gewichtung	Naturraum-Repräsentanz	Gewichtung
sehr hoch (RL Nds 0,I,II)	8	Naturraum-spezifische Zielart	8
hoch (RL Nds III,IV,V)	4	Naturraum-charakteristische Art	4
gering	2	Allerweltsart	2
sehr gering	1	Naturraum-fremde Art	0
Etablierungsgrad im zu bewertenden Gebiet (über Dominanzen, Frequenzen, Kontinuität)			
dauerhaft und großflächig etabliert			8
temporär oder lokal etabliert			4
vereinzelt etabliert			2
Einzelfund ohne Etablierungsmöglichkeit			1

Die einzelnen artbezogenen Punktwerte werden für jeden Biotoptyp getrennt aufsummiert, so daß sich Optimal-Punktsummen für die einzelnen hypothetischen Artenbestände und damit *quantifizierte und geeichte Qualitätsziele* ergeben (Tab. 12.6).

Qualitätsmessung anhand des Erfüllungsgrades

Der Vergleich zwischen den Punktsummen des tatsächlichen und denen des potentiellen Leitbild-Artenbestandes ergibt eine Abweichung, die als Erfüllungsgrad (EFG) hinsichtlich des (hypothetischen) Optimal-Artenbestandes angesehen werden kann.

Die Erfüllungsgrade (von 0-100%) werden in eine Werte-Skala (von 1-7) transformiert, wobei keine lineare Zuordnung vorgenommen wird - da z.B. eine EFG-Steigerung im unteren Skalenbereich ungleich leichter ist als am oberen Skalenende - sondern eine Transformation in Anlehnung an eine Logarithmus-Funktion (vgl. z.B. O'Keefe et al. 1987, Plachter 1994). Aus Gründen der Einprägsamkeit wird der 2er-Logarithmus gewählt, so daß ein linearer Wertanstieg in etwa einer EFG-Verdopplung entspricht (im unteren EFG-Skalenbereich aus mathematischen und pragmatischen Gründen Abweichung):

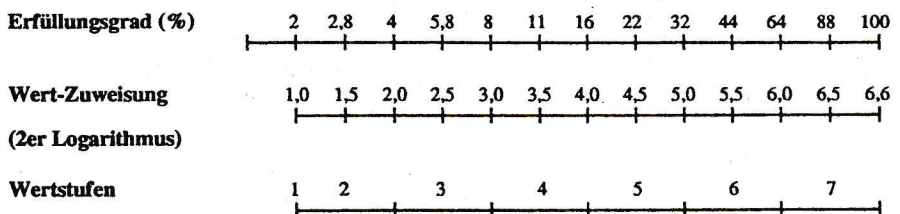


Tabelle 12.6. Optimal-Punktsummen als geeichte Qualitätsziele für die einzelnen Biotoptypen (in Klammern die zugrunde liegende Anzahl der jeweils hypothetischen Artengemeinschaft, Datengrundlage: über 200 Publikationen)

terr. Biotoptypen	Brutvögel (89)	Amphibien (7)	Reptilien (2)	Spinnen (296)	Laufkäfer (160)	phytophage Käfer (634)	Tagfalter (57)	Pflanzenwespen (232)	Heuschrecken (18)	Landwanzen (291)	Zikaden (234)
Ufersäume u. Röhrichte (USA)	616	320	176	8472	6176	14128	1552	3904	392	9080	5408
Niedermoorwiesen (NMW)	1256	320	224	10448	6464	12752	2144	3648	712	6896	6568
extensiv gen. Feuchtgrünl. (EGL)	1120	320	224	7776	6304	17192	1936	2464	328	4776	6568
Erlen-Bruchwald (EBW)	2344	232	176	8360	3504	21968	912	7088	144	6384	6904
Eichen-Birken-Wald (EiW)	1968	200	128	7168	2272	14920	1040	3992	136	7792	5128
feuchte Hecken (HFE)	2280	296	80	6560	2688	21824	1776	7328	368	7896	4880
trockene Hecken (HTR)	2280	200	128	7832	3704	24936	2200	10416	392	11656	7248
Trockenbereiche, überformt	1752	48	80	7128	4464	6376	712	1232	280	5392	2896

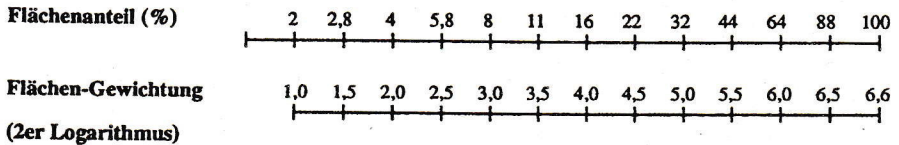
Gewässertypen	Fische (20)	Amphibien (7)	Süßw. mollusken (51)	Libellen (42)	Köcherfliegen (88)	Wasserkäfer (163)	Wasserwanzen (56)
Fließgewässer							
Sommerwarmer Niederungsbach (NBA)	512	-	928	680	2504	3552	1208
ganzjährig fließender Graben (GRF)	632	24	1184	624	2672	3856	1528
sehr langs. fließ./stehende Gräben (GRS)	408	96	1248	592	1856	4400	1384
zeitweilig trockenfallende Gräben (GRT)	-	72	1008	328	232	3288	776
Stillegewässer							
größere, nährstoffreiche Verl.gew. (VLG)	920	192	2880	2240	1296	7960	2944
perennierende Kleingewässer (KGP)	304	320	2880	2080	1296	7960	2944
temporäre Kleingewässer (KGT)	-	256	744	1376	312	5832	2288

In der Praxis bedeutet dies, daß bei Erreichen eines EFG von 64% das Qualitätsziel voll erfüllt ist. Daß diese zu Projektbeginn gesetzten Optimum-Zielvorgaben zumindest für einige renaturierte Biotope nach einer gewissen Zeit auch erreichbar sein müßten, davon kann nach den zu Beginn durchgeführten „Referenz-Bewertungen“ der im Gebiet noch vorhandenen bereichsweise naturnahen Flächen ausgegangen werden (z.B. bei Erlen-Bruchwald-Resten je nach Tiergruppe EFG's von 35-65%).

Durch die Vorgabe, daß biotopspezifische Einzelmaßnahmen (d.h. bezogen auf einen bestimmten Biotoptyp in einem bestimmten Gestaltungsgebiet) zunächst

gang - als Abgleich zwischen einem festgestellten Artenbestand und einem Biotoptyp-bezogenen Optimal-Artenbestand - über 30 Einzelbewertungen (7 Gestaltungsgebiete mit jeweils durchschnittlich 5 Biotoptypen). Um zu einem synoptischen Wert z.B. eines ganzen Gestaltungsbereichs oder eines Biotoptyps in seiner Gesamtheit zu gelangen, muß über eine Flächen-Verschneidung eine entsprechende Wert-Aggregation herbeigeführt werden.

Da zwischen Flächengröße und Wert sicherlich kein linearer Zusammenhang unterlegt werden kann, können die Wert-Zuweisungen nicht einfach mit dem jeweiligen Flächenanteil multipliziert und reskaliert werden. Beim Verschneiden unterschiedlich großer Flächen und ihrer jeweiligen Werte muß also eine Zuordnungsvorschrift (Flächengewichtung) eingeführt werden. Wir schlagen vor, in Anlehnung an die „Arten-Areal-Beziehung“ (Verzehnfachung der Fläche zieht etwa eine Verdopplung der Artenzahl nach sich, vgl. MacArthur & Wilson 1963) eine logarithmierte Gewichtung - der Praktikabilität wegen zur Basis 2 - durchzuführen:



Dies bedeutet, daß der Wert kleiner Gebiete bei einer Verschneidung verhältnismäßig über-, größere dagegen untergewichtet werden. Dieser Gedanke entspricht auch weitgehend den von anderen Autoren unterlegten Flächen-Wert-Relationen (vgl. z.B. Usher 1994: 27).

Die synoptische Bewertung im Hinblick auf die „Gesamtfauna“ erfolgt mittels einfacher (ungewichteter) Mittelwertbildung. Eine alleinige Berücksichtigung der höchstwert-liefernden Tiergruppe (z.B. Brinkmann 1997) führt in den meisten Fällen nur zu einer durchgehenden Höher-Verschiebung des synoptischen Wertes (vgl. Abschnitt 3.3 in dieser Arbeit).

3.3 Ergebnisse der Maßnahmenprüfung

Die Qualitätswerte der einzelnen Biotoptypen im *Vorher-Zustand* (vor Maßnahmenbeginn) liegen erwartungsgemäß in den meisten Fällen auf niedrigem Niveau (Tab. 12.7). Das ist in erster Linie auf die jeweils zu integrierenden hohen Anteile von Ackerflächen und Intensivgrünland zurückzuführen: Die vorhandenen Artengemeinschaften dieser landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen ergeben beim Bewertungsabgleich Erfüllungsgrade (im Hinblick auf die potentiellen Artengemeinschaften der zu schaffenden naturnahen Biotoptypen) von zumeist unter 2% so daß Wert-Zuweisungen von 1 0 bis 1 5 die Folge sind. Beim Biotoptyp-

typ „Eichen-Birken-Wald“ fallen die Wert-Zuweisungen deutlich höher aus (im Mittel bei 4,2), da im Leitbild keine Ausweitung dieser Waldbiotop (also kein Verschnitt mit minderwertigen Acker- bzw. Grünlandflächen) vorgesehen ist. Entsprechend liegen die Einzel-Werte der wenigen noch vorhandenen Restflächen naturnaher Biotoptypen - bei separater Bewertung - deutlich höher (im Mittel Wert-Intervalle von 4 bis 5, bei einigen Tiergruppen in bestimmten Biotoptypen sogar über 6).

Tabelle 12.7. Faunistische Wert-Zuweisungen für den Vorher-Zustand der verschiedenen Biotoptypen (n.u. = nicht untersucht)

terr. Biotoptypen	Brutvögel (89)	Amphibien (7)	Reptilien (3)	Spinnen (296)	Laufkäfer (150)	phytophage Käfer (634)	Tagfalter (57)	Pflanzenwespen (232)	Heuschrecken (18)	Landwanzen (291)	Zikaden (234)	terrestrische Fauna
Ufersäume u. Röhrichte (USA)	1,5	2,3	1	3,1	4,2	2,5	3	2,8	4	2,6	2,9	2,7
extensiv genutztes Feuchtgrünl. (EGL)	2,1	1,6	1	1,9	2,1	1,6	1,6	1,9	2,3	1,9	1,8	1,8
Erlen-Bruchwald (EBW)	2,2	2,4	1,7	3	3,6	1,7	2,3	1,7	4,2	2,6	2,8	2,6
Eichen-Birken-Wald (EW)	5,4	4,6	1	4,7	4,8	3	4,1	4,3	6,1	4,4	4,5	4,2
feuchte Hecken (HFE)	1,7	2,1	1	2,7	3,3	1,4	2,1	1,6	3,2	2,3	2,4	2,2
trockene Hecken (HTR)	1,8	2,2	1,6	2,6	3	1,7	2,1	1,6	3	2,1	2	2,2
Trockenbereiche, anthr. überformt	1,6	2,4	1,3	2	2,2	1,9	2,1	1,9	2,4	1,9	2,1	2

Gewässertypen	Fische (20)	Amphibien (7)	Süßw.mollusken (51)	Libellen (42)	Köcherfliegen (88)	Wasserkäfer (163)	Wasservanzen (56)	limnische Fauna
Fließgewässer								
Sommerwarmer Niederungsbach (NBA)	3,7	-	3,3	2,9	3,9	2,9	3,2	3,3
ganzjährig fließender Graben (GRF)	2,4	1	2,2	2,2	2,8	2,2	2,4	2,2
sehr langs. fließ./stehende Gräben (GRS)	n.u.	2,8	3,9	2,8	1	3,5	3,6	2,9
zeitweilig trockenfallende Gräben (GRT)	n.u.	2,5	3,9	2,5	1	3,8	3,6	2,9
Stillgewässer								
größere, nährstoffreiche Verl.gew. (VLG)	n.u.	1	1	1	1	1	1	1
perennierende Kleingewässer (KGP)	n.u.	1,8	1,6	1,9	1	2	2,3	1,8
temporäre Kleingewässer (KGT)	n.u.	2	1,7	1,1	1,2	1,7	1,5	1,5

Der *Nachher-Zustand* (unmittelbar nach Abschluß des größten Teils der Maßnahmen auf ca. 75% der geplanten Gestaltungsflächen) läßt für fast alle Biotop-

typen leichte Qualitätsverbesserungen erkennen (Tab. 12.8). Lediglich die Umgestaltung der Fließgewässer führt (zunächst) zu Qualitätseinbußen.

Tabelle 12.8. Faunistische Wert-Zuweisungen für den Nachher-Zustand der verschiedenen Biotoptypen (n.u. = nicht untersucht)

terr. Biotoptypen	Brutvögel (89)	Amphibien (7)	Reptilien (3)	Spinnen (296)	Laufkäfer (150)	phytophage Käfer (634)	Tagflieher (57)	Pflanzenwespen (232)	Heuschrecken (18)	Landwanzen (291)	Zikaden (234)	terrestrische Fauna
Ufersäume u. Röhrichte (USA)	2,3	2,6	1	3,4	4,2	2,9	2,7	2,9	3,6	2,8	2,8	2,8
extensiv genutztes Feuchtgrünl. (EGL)	2,2	1,9	1	2,2	2,5	1,9	1,8	2,1	2,4	2,2	2,1	2
Erlen-Bruchwald (EBW)	2,7	2,9	1,7	3,5	4	2,3	2,7	2,2	4,2	3	3	2,9
Eichen-Birken-Wald (EiW)	5,4	4,6	1	4,7	4,8	3	4,1	4,3	6,1	4,4	4,5	4,2
feuchte Hecken (HFE)	2,1	<	1	2,9	3,4	1,7	2,2	1,6	2,4	2,2	2,5	2,2
trockene Hecken (HTR)	2	1,8	1,8	2,9	3,4	2,2	2,3	2	3,1	2	2,4	2,4
Trockenbereiche, anthr. überf.	1,9	2,3	1,3	2,4	2,5	2,1	2,5	2	2,7	2,3	2,5	2,2

Gewässertypen	Fische (20)	Amphibien (7)	Süßw.mollusken (51)	Libellen (42)	Köcherfliegen (88)	Wasserkäfer (163)	Wasservanzen (56)	limnische Fauna
Fließgewässer								
Sommerwarmer Niederungsbach (NBA)	2,5	-	3	3,1	3,7	2,7	3	3
ganzjährig fließender Graben (GRF)	2,2	2,7	2,6	2,8	3,5	3,1	3,2	2,9
sehr langs. fließ./stehende Gräben (GRS)	n.u.	2,8	3,9	2,8	1	3,5	3,6	2,9
zeitweilig trockenfallende Gräben (GRT)	n.u.	2,5	3,9	2,5	1	3,8	3,6	2,9
Stillgewässer								
größere, nährstoffreiche Verl.gew. (VLG)	n.u.	2	1,8	2,5	1,6	2	2,1	2
perennierende Kleingewässer (KGP)	n.u.	2,4	2,8	4,4	2,1	3,5	4,1	3,2
temporäre Kleingewässer (KGT)	n.u.	3,1	2,3	3,2	1,7	4,2	3,8	3,1

Bei separater Betrachtung der Maßnahmenggebiete zeigen sich unmittelbar nach den Maßnahmen hinsichtlich der terrestrischen Fauna lediglich geringfügige, hinsichtlich der limnischen Fauna schon deutliche Qualitätssteigerungen (Abb. 12.1). Dies ist in Anbetracht der bekanntermaßen hohen Mobilität vieler aquatischer Insekten - verbunden mit einer zumeist schnellen Kolonisation neuer Lebensräume - nicht überraschend. Nach Abschluß der Primärbesiedlungs- und Konsolidierungsphase werden sowohl für die terrestrischen als auch die limni-

schen Bereiche Wertsteigerungen bis in die Werte-Intervalle 5 und 6, punktuell auch 7 erhofft.

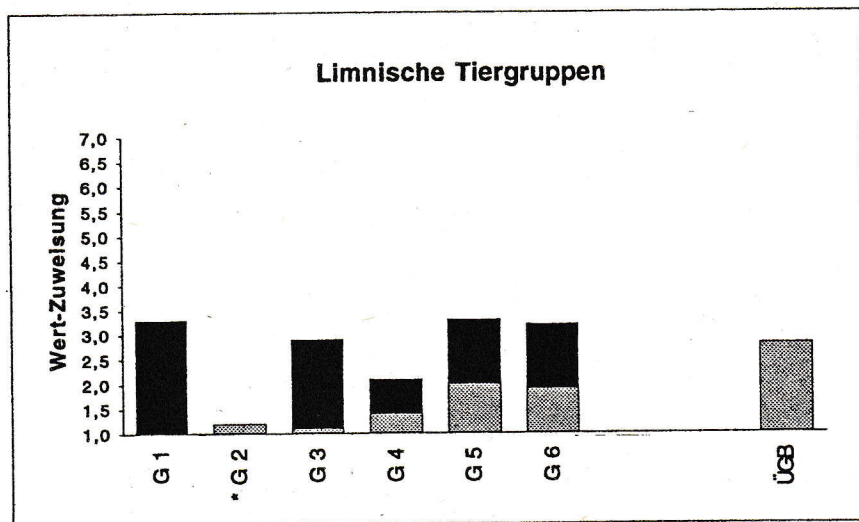
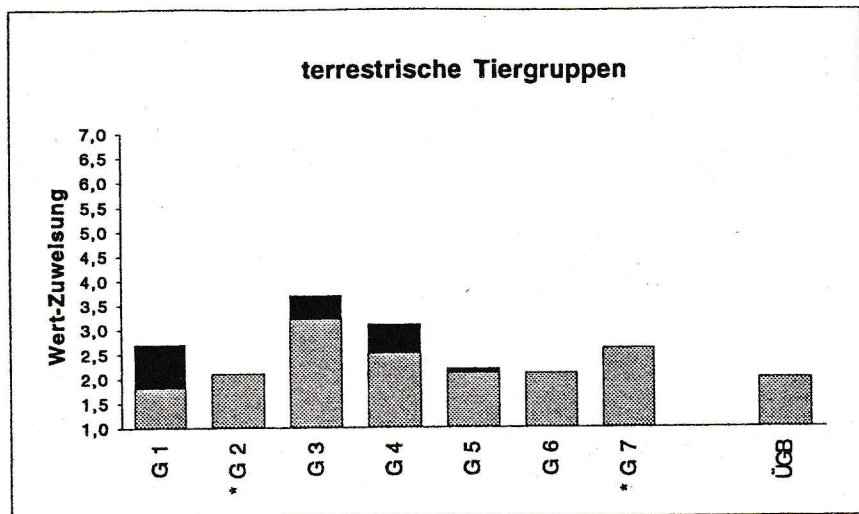


Abbildung 12.1. Faunistische Qualitätswerte für die Maßnahmenggebiete im Vorher-Nachher-Vergleich (grau: Wert im Zeitintervall -3 bis 0 Jahre, schwarz: Zuwachs im Intervall 0 bis +3 Jahre; * Maßnahmen noch nicht erfolgt, ÜGB = übriges Gebiet zum Vergleich)

4 Kritische Anmerkungen und Ausblick

Mit dem hier vorgestellten Verfahren zur Effizienzkontrolle können im Hinblick auf das Schutzgut Fauna auf großmaßstäblicher Planungsebene differenzierte Wirkungen von Naturschutzmaßnahmen *quantitativ* dokumentiert und überprüft werden. Neben der flächenscharfen bzw. maßnahmenbezogenen Einzelanalyse sind synoptische Bewertungen durch Flächen-Wert-Aggregationen ebenso möglich wie die Wirkungskontrolle für alle untersuchten, einzelne ausgesuchte oder auch nur eine gezielte Tiergruppe (als somit „höchstes, wertgebendes Schutzgut“ i. S.v. Reck 1996).

Dies erfolgt auf Grundlage von numerischen Wert-Zuweisungen, die aus quantifizierbaren und leitbildorientierten Qualitätszielen (potentielle Artenbestände leitbild-geprägter Biotoptypen, ähnlich dem „regional differenzierten Artenfehlbetragsmodell“ bei Herr et al. 1989) abgeleitet werden. Von den gemessenen Zustandsdaten über die naturschutzfachliche Interpretation bis hin zur In-Wert-Setzung (Merkmals-, Kriterien-, Wertebene n. Usher 1994) werden quantifizierbare (kardinale) Größen verwendet, die einer synoptischen Weiterverarbeitung unterzogen werden. Die in diesem Zusammenhang mittels Gewichtungsfaktoren durchgeführte Transformation der ordinalskalierten naturschutzfachlichen Kriterien auf ein kardinales Niveau sind zunächst ein Notbehelf. Es bleibt des weiteren zu beachten, daß es grundsätzlich problematisch ist, die Komplexität der Natur als numerisches Modell darzustellen (vgl. Plachter 1994: 88, vgl. auch Scherner 1995), bei bestimmten Aufgabenstellungen im planerischen Bereich dies aber durchaus verlangt wird und eine quantifizierbare Synopse vorgelegt werden muß. Eine verbal-argumentative Bewertung sollte daher auch bei Anwendung von numerischen Verfahren vorgenommen werden und kann die unterstellte Genauigkeit der Wert-Zuweisungen relativieren.

In weitgehend identischer Weise kann das Verfahren für andere Schutzgüter angewendet werden. Im vorliegenden Fall wurden für das Planungsgebiet flächendeckende Bewertungen für Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie Flora/Vegetation durchgeführt (Niedringhaus et al. 1997).

Grundlage des vorgestellten Verfahrens sind bestimmte Tiergruppen mit hoher Indikatorqualität für die untersuchten Biotope (s.o.). Es wird die *gesamte* Taxozönose mit dem *gesamten* Artenpotential einer Region berücksichtigt. Inwieweit eine Einschränkung auf bestimmte ökologische Gruppierungen (i.S.v. Gilden) oder sogar nur auf einzelne Zielarten bzw. -kollektive (vgl. Mühlenberg & Hovestadt 1992) zu ähnlichen differenzierten Werturteilen führen würde, müßten Fraktionierungen bzw. Reduzierungen der Artensätze zeigen. Dasselbe gilt für die aus dem amerikanischen Raum stammende HEP-Methode mit ihren zumeist auf wenigen Arten basierenden Bewertungsberechnungen (Ähnlichkeiten zum vorliegenden Verfahren in Schritt 1, 2, 5, 6 und z.T. 4 der HEP-Methode nach Pearsall & Durham, zit. n. Hovestadt et al. 1992).

Die von den einzelnen Tiergruppen-Bearbeitern festgelegten potentiellen Artenbestände und die Einarbeitung artbezogener naturschutzfachlicher Daten sind

in vielen Fällen erkenntnis- und interpretationsabhängig. Andererseits ermöglichen sie im Prinzip eine auf jeder Verarbeitungsebene transparente und insofern diskussions- und verbesserungsfähige Wertanalyse.

5 Fördernachweis und Dank

Für Anregungen und kritische Diskussionen danke ich Frau Dipl.-Biol. H. Brunken-Winkler, den Herren Dipl.-Biol. O.-D. Finch, Dipl.-Biol. H. Krummen, Dipl.-Biol. R. v. Lemm, Dipl.-Biol. F. Plaisier, Dr. C. Ritzau, Dr. W. Schultz (alle Oldenburg) sowie Herrn Dr. U. Bröring (Cottbus).

Die Begleituntersuchungen zum E+E-Vorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ werden finanziert durch Mittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, die fachliche Betreuung erfolgt durch das Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Literatur

- Blab, J. & Völkl, W. 1992. Effizienzkontrollen bei Maßnahmen des Naturschutzes: Wissenschaftliche Anforderungen und praxisorientierte Umsetzung. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 1: 161-163.
- Blab, J., Schröder, E. & Völkl, W., eds., 1994. Effizienzkontrollen im Naturschutz. *Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Natursch.* 40: 1-300.
- Brinkmann, R. 1997. Bewertung tierökologischer Daten in der Landschaftsplanung. *NNA-Ber.* 3/97: 48-60.
- Finck, P., Hammer, D., Klein, M., Kohl, A., Riecken, U., Schröder, E., Ssymank, A. & Völkl, W. 1992. Empfehlungen für faunistisch-ökologische Datenerhebungen und ihre naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen für Naturschutzgroßprojekte des Bundes. *Natur u. Landschaft* 67: 329-340.
- Hampicke, U. 1994. Die Effizienz von Naturschutzmaßnahmen in ökonomischer Sicht. *Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Natursch.* 40: 269-290.
- Herr, W., Todeskino, D. & Wiegleb, G. 1989. Übersicht über Flora und Vegetation der niedersächsischen Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 18: 145-283.
- Hovestadt, T., Roeser, J. & Mühlenberg, M. 1992. Flächenbedarf von Tierpopulationen. *Ber. ökol. Forschung* 1: 1-277.
- Janiesch, P., Lemm, R. von & Niedringhaus, R. 1997. Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* 59(4): 1-16.
- Kiemstedt, H. 1992. Leitlinien und Qualitätsziele für Naturschutz und Landschaftspflege. *Ber. ökol. Forschung* 4: 338-342.

- MacArthur, R. & Wilson, E.O. 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution* 17: 373-387.
- Margules, C.R. & Usher, M.B. 1981. Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. *Biological Conservation* 21: 79-109.
- Mühlenberg, M. & Hoverstadt, T. 1992. Das Zielartenkonzept. *NNA-Berichte* 5/92: 36-41.
- Niedringhaus, R. 1997. Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* 59(4): 75-88.
- Niedringhaus, R., Lemm, R. von & Janiesch, P. 1997. Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Leitbildorientierte Bewertung des Status quo anhand der Flora und Fauna. *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* 59(4): 237-255.
- O'Keefe, J.H., Danilewitz, D.B. & Bradshaw, J.A. 1987. An „expert system“ approach to the assessment of the conservation status of rivers. *Biol. Conserv.* 40: 69-84.
- Plachter, H. 1991. Biologische Dauerbeobachtung in Naturschutz und Landschaftspflege. *Laufener Seminarbeiträge* 7/91: 7-29.
- Plachter, H. 1994. Methodische Rahmenbedingungen für synoptische Bewertungsverfahren im Naturschutz. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 3: 87-106.
- Reck, H. 1996. Flächenbewertung für die Belange des Arten- und Biotopschutzes. *Beitr. Akad. Natur u. Umweltsch. Bad.-Württ.* 23: 71-112.
- Riecken, U. 1992. Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen - Grundlagen und Anwendung. *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* 36: 1-187.
- Riecken, U. 1994. Fachliche Anforderungen an Effizienzkontrollen im tierökologischen Bereich. *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* 40: 51-68.
- Riecken, U., Ries, U. & Ssymanck, A. 1994. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* 41: 1-184.
- Roweck, H. 1996. Möglichkeiten der Einbeziehung von Landnutzungssystemen in naturschutzfachliche Bewertungsverfahren. *Beitr. Akad. Natur u. Umweltsch. Bad.-Württ.* 23: 129-142.
- Scherner, E.R., 1995. Realität oder Realsatire der „Bewertung“ von Organismen und Flächen. *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* 43: 377-410.
- Usher, M.B. 1994. Erfassen und Bewerten von Lebensräumen: Merkmale, Kriterien, Werte. In Usher, M.B. & Erz, W., eds., *Erfassen und Bewerten im Naturschutz*, Quelle & Meyer, Heidelberg/Wiesbaden, p. 17-47.
- Wey, H. 1994. Effizienzkontrollen bei Naturschutzgroßprojekten des Bundes. *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* 40: 187-197.
- Wey, H., Hammer, D., Handwerk, J. & Schopp-Guth, A. 1994. Möglichkeiten der Effizienzkontrolle von Naturschutzgroßprojekten des Bundes. *Natur u. Landschaft* 69: 300-306.
- Wiegleb, G. 1996. Leitbilder des Naturschutzes in Bergbaufolgelandschaften am Beispiel der Niederlausitz. *Verh. Ges. Ökol.* 25: 309-319.
- Wiegleb, G. 1997. Leitbildmethode und naturschutzfachliche Bewertung. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 6: 43-62.