

Herausgegeben vom Institut für Geographie und Geoökologie
der Universität Potsdam
durch **H. Brunner**

Band 8

Heiner Barsch und Gabriele Saupe

Mit Beiträgen von

Charlotte Bierwagen, Beatrix Ebert, Elke Goltz, Jochen Halfmann, Sibylle Itzerott,
Klaus Kaden, Dieter Knothe, Wolfgang Krüger, Ralf-Uwe Syrbe, Uta Steinhardt,
Siegfried Thieme, Karen Ziener

Bewertung und Gestaltung der naturnahen Landschaft in Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten

Teil 2

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des
Bundesministers für Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen
0339429A gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Potsdam 1994

Im Selbstverlag des Institutes für Geographie und Geoökologie
der Universität Potsdam

ISSN 0940 - 9688

Beteiligte Autoren

Barsch, Heiner (1., 2.1. 2.2., 3.1., 3.2.0.-3.2.2., 3.2.3.1., 3.2.3.2., 3.2.3.5., 3.2.4.-3.2.8., 6.3.1.)

Bierwagen, Charlotte (6.1.2.)

Ebert, Beatrix (4.)

Goltz, Elke (6.2.5.)

Halfmann, Jochen (2.4., 6.1.1.)

Itzerott, Sibylle (6.2.4., 6.3.1.)

Kaden, Klaus (2.7., 5., 6.2.1., 6.2.3.)

Knothe, Dieter (6.1.1.)

Krüger, Wolfgang (2.2.)

Saupe, Gabriele (1., 2.5, 2.6., 3.2.3.3., 3.2.3.4.)

Steinhardt, Uta (2.3., 6.3.2.)

Syrbe, Ralf-Uwe (6.2.2.)

Thieme, Siegfried (3.2.3.3, 6.1.1.)

Ziener, Karen (2.5., 2.6., 3.2.3.3., 3.2.3.4., 6.2.1.6.2.5.)

Redaktion: E. Goltz

Druck: UNZE Verlagsgesellschaft mbH
Wollestr. 43
14482 Potsdam

Vertrieb: Universität Potsdam
Institut für Geographie und Geoökologie
Postfach 60 15 53
14415 Potsdam

INHALT

Teil 1

1. Ziele und Möglichkeiten der Entwicklung von Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten
 - 1.1. Natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze
 - 1.2. Naturschutz und freiraumbezogene Erholung - Wertvorstellungen und Konflikte
 - 1.3. Konfliktverhindernd und konfliktlösend: Die modulare Integration landschaftsökologischer und sozialökologischer Daten in die gebietliche Planung
2. Bearbeitungsansätze
 - 2.1. Landschaftsstruktur und landschaftsplanerischer Informationsbedarf
 - 2.2. Naturräume als typisierbare Bezugseinheiten in unterschiedlichen Planungsebenen
 - 2.3. Nutzflächentypen - ihre Verknüpfung mit Naturraumtypen unter Einbeziehung von Fernerkundungsdaten
 - 2.4. Biotoptypen, Flora und Vegetation - Bestandsaufnahme und Bewertung
 - 2.5. Funktionsflächen und Funktionsgebiete als räumliche Basiseinheiten für die Bewertung der Erholung
 - 2.6. Subjektive Wertungen und Motive von Erholungsuchenden und ihr Bezug zu Raum und Fläche
 - 2.7. Allgemeine Ordnungsstrukturen, Zielfelder und Entscheidungswege einer konfliktbasierten Strategie zur Gestaltung naturnaher Landschaften
3. Bewertungsmethoden
 - 3.1. Räumliche Bezugseinheiten
 - 3.2. Bewertung
4. Die Anwendung der Bewertungsmethodik in einem Geographischen Informationssystem
 - 4.1. Darstellung räumlicher Objekte in einem GIS
 - 4.2. Datenstruktur in Arc/Info
 - 4.3. Projektbezogener Datenbankinhalt und Datenbankstruktur
 - 4.4. Bewertung mit fuzzy sets
 - 4.5. Die Umsetzung der Bewertungsmethodik in einem Programmsystem
5. Entscheidungsstrategien
 - 5.1. Bestimmen der Konfliktebene
 - 5.2. Charakteristik der Konfliktsituation
 - 5.3. Entscheidungsfindung zur Konfliktbehandlung

Abbildungen und Tabellen

Literatur

	Seite
6. Planungsbeispiele	7
6.1. Bestimmung von Freiraumfunktionen im Havelgebiet	7
6.1.1. Untersuchungsgebiet Töplitz - Uetz-Paaren	7
6.1.1.1. Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes	7
6.1.1.2. Leitbilder der Landschaftsentwicklung für das Gebiet Töplitz - Uetz-Paaren	9
6.1.1.3. Landschaftskennzeichnung und Landschaftsbewertung	10
6.1.1.4. Sensible Bereiche und Konflikträume	31
6.1.1.5. Entwicklungsschwerpunkte in den Gemarkungen Töplitz und Uetz-Paaren	32
6.1.2. Untersuchungsgebiet Petzow - Ferch	34
6.1.2.1. Zur Lage und Genese des Untersuchungsgebietes	34
6.1.2.2. Zu den Bewertungsgrundlagen und zum Bewertungsverfahren	36
6.2. Freiraumfunktionen und Konflikte in der Spreewaldregion	40
6.2.1. Der Spreewald eine einzigartige Flußauenlandschaft - Situationsbeschreibung	40
6.2.2. Spezielle Bewertungsverfahren im Oberspreewald	46
6.2.2.1. Vorgehensweise	47
6.2.2.2. Datenerfassung	49
6.2.2.3. Überleitungsgrößen	52
6.2.2.4. Bewertungsverfahren	53
6.2.3. Einbeziehung eines potentiellen biologischen Biotopwertes in die Entwicklungsstrategie des Biosphärenreservates Spreewald	58
6.2.4. Bewertung von Feuchtgebieten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten am Beispiel der grundwasserbestimmten Wiesenflächen des Spreewaldes	66
6.2.5. Die Erholungsfunktion in ihrer räumlichen Differenzierung	72
6.2.5.1. Flächenbezogene Bewertung der Erholungseignung auf der Basis von Funktionsgebieten	72
6.2.5.2. Potentielle Aktionsräume der Erholungsuchenden im Spreewald	76
6.2.5.3. Konflikte zwischen der Erholung und dem Natur- und Landschaftsschutz	78
6.2.5.4. Die Entwicklung ausgewählter Tourismusorte im Spreewald	80
6.3. Geoökologische Entwicklungskonzepte in Brandenburg	83
6.3.1. Landesweiter Biotopverbund	83
6.3.1.1. Das raumorderische Konzept	83
6.3.1.2. Naturräumliche Grundlagen des landesweiten Biotopverbundes	84
6.3.1.3. Der Feuchtbiotopverbund	87
6.3.1.4. Der Trockenbiotopverbund	88
6.3.1.5. Zur weiteren Entwicklung des landesweiten Biotopverbundes	91

6.3.2. Leitbilder der Landnutzung	95
Abbildungen und Tabellen	100
Literatur	104

Anhang

A	Tabellen zur Landschaftsbewertung
B	Fragebögen
C	Daten und Programme
D	Biotopbewertung / artenspezifische Bewertung von Pflanzengesellschaften nach Rote Liste
E	Abbildungen zur Landschaftsbewertung

6. Planungsbeispiele

6.1. Bestimmung von Freiraumfunktionen im Havelgebiet

6.1.1. Das Untersuchungsgebiet Töplitz - Uetz-Paaren

6.1.1.1. Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Gemeinden Töplitz und Uetz-Paaren gehören zum engeren Verflechtungsraum Berlin. Etwa 34 km Luftlinie in südwestlicher Richtung vom Berliner Stadtzentrum entfernt befindet sich der Untersuchungsraum in der Havelniederung. Beide Gemeinden gehören zum Land Brandenburg und liegen zwischen Potsdam und Ketzin.

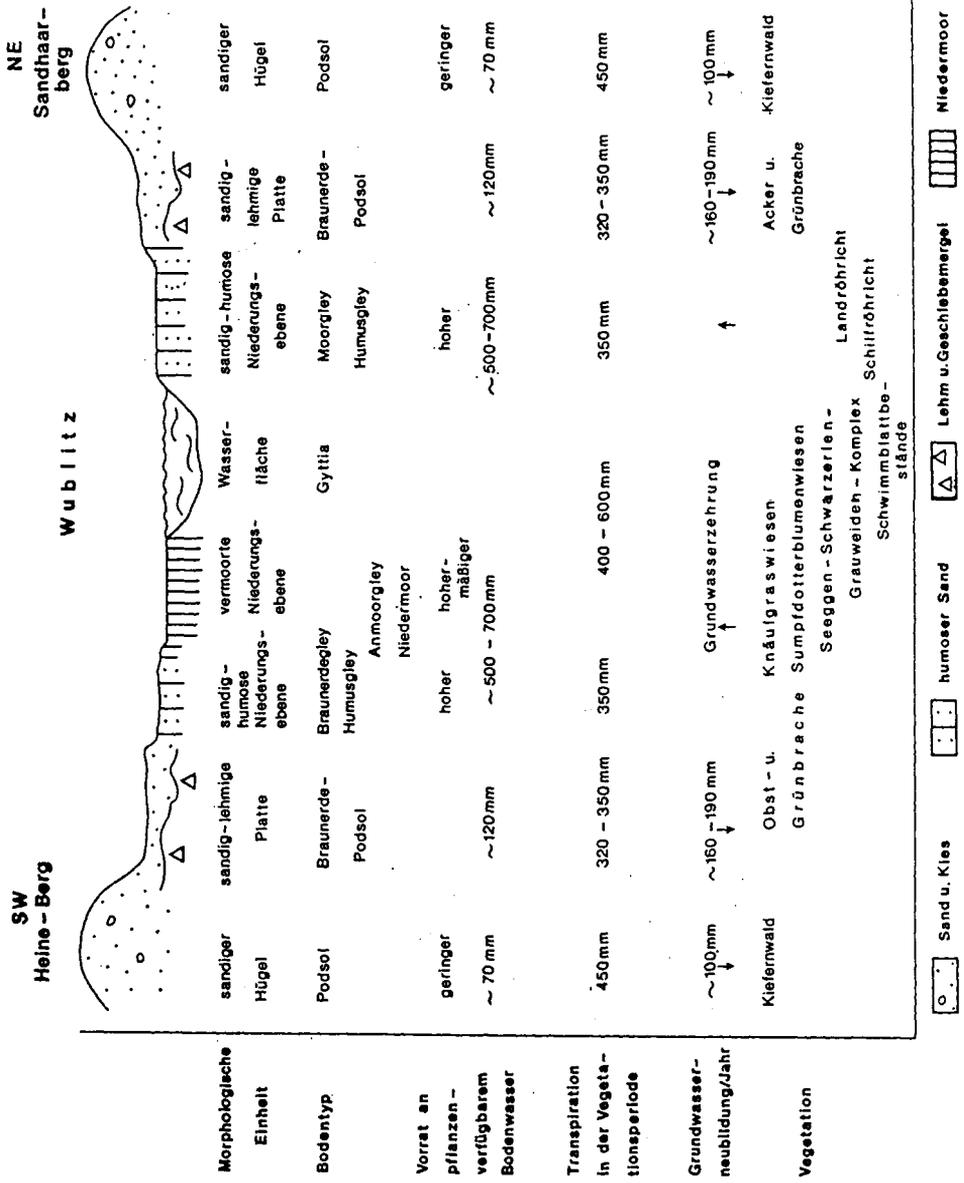
Die Havel mit dem Großen und Kleinen Zernsee sowie dem Göttingsee begrenzen das Gebiet im Süden und Westen. Die Grenze im Osten wird durch eine schmale Niederung gebildet, die von der Wublitz durchflossen wird. Ab Uetz-Paaren erweitert sich das Gewässer zu einer Seenkette (Schlänitzsee, Wublitz). Die nördliche Grenze bildet eine Torfniederung, in der der Havelkanal verläuft. Der Sacrow-Paretzer-Kanal trennt beide Gemeindegebiete zu etwa gleichen Teilen.

Die großflächig vermoorten Niederungsebenen werden durch kleine, flachwellige, sandig-lehmige Platten mit sandigen Hügeln unterbrochen (vgl. Abb. 6.1.-1). Das Höhengniveau der Niederungen liegt zwischen 28,5 und 30 m ü. NN, während die Platten Höhen zwischen 35 und 40 m ü. NN erreichen. Nur einzelne sandig-kiesige Hügel, wie der Weinberg, Heineberg, Kleiner und Großer Eichholzberg haben Höhen über 50 m ü. NN. Auf engem Raum konzentrieren sich hier Landschaften mit recht unterschiedlichen natürlichen Verhältnissen. Diese naturräumliche Vielfalt spiegelt die Naturraumtypenkarte (Abb. 6.1.-2) gut wider. Während das Gebiet von Töplitz insgesamt zum Landschaftsschutzgebiet der Havel gehört, ist von der Gemeinde Uetz-Paaren nur der Südosten am Schlänitzsee unter diesen Schutzstatus gestellt worden. Die Landnutzung war bisher bestimmt durch die Funktionen Ackerbau, Obst- und Gemüseanbau, Viehwirtschaft, Erholung, Wohnen und Kleinindustrie. Die Flächennutzung spiegelt diese Situation wider:

	Töplitz		Uetz-Paaren		Gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%
Ackerfläche	167,2	10,3	117,8	8,8	285,0	9,6
Wiesen u. Weiden	436,5	26,9	479,6	35,7	916,1	30,9
Obst- u. Gemüsefläche	364,4	22,4	65,2	4,8	429,6	14,5
Wald	292,7	18,0	109,7	8,2	402,4	13,6
Brache	65,9	4,0	421,1	31,4	487,0	16,4
bebaute Fläche (Siedlung, Gewerbe, Industrie)	153,3	9,4	41,8	3,1	195,1	6,6
Verkehrsfläche	12,9	0,8	-	-	12,9	0,4
Freizeit- u. Erholungs- fläche	46,3	2,8	1,3	0,1	47,6	1,6
Sonstige Fläche (Ver- landungsgebiete u. Trockenstandorte)	70,4	4,3	106,2	7,9	176,6	6,0
Oberflächengewässer	14,6	0,9	0,2	0,0	14,8	0,5
Summe	1624,1	100,0	1342,9	100,0	2967,0	100,0

Da die Werte zur Flächennutzung durch Digitalisierung ermittelt wurden, können sich Diskrepanzen zur Katasterfläche ergeben.

Abb. 6.1.-1 Schematisches Profil der Wublitz-Rinne



In den letzten Jahren blieben größere landwirtschaftliche Flächen unbestellt und erhöhten den Brachflächenanteil. Besonders im Bereich von Töplitz befinden sich zahlreiche private und ehemals betriebliche Erholungsobjekte. Die randlichen Seengebiete sind sowohl für die Angler als auch für die Motor- und Segelbootsportler interessante Gewässer. Während im Töpplitzer Raum neben der landwirtschaftlichen Nutzung der Obst- und Gemüseanbau verbreitet ist, dominieren in der Gemarkung Uetz-Paaren Ackerbau und Viehwirtschaft.

Die forstwirtschaftliche Nutzung ist auf der sandigen Platte und den sandig-kiesigen Hügeln im Töpplitzer Gebiet konzentriert. Die Niederungswälder entlang der Wublitz-Rinne, an den ehemaligen Tongruben und am Sacrow-Paretzer-Kanal wurden bisher nur sporadisch genutzt.

Die Verkehrsanbindung dieses von Wasser und Niederungen umgebenen Untersuchungsraumes war besonders für die Töpplitzer Insel schwierig. Heute quert die Autobahn (A10) des Berliner Ringes das Gebiet; und die beiden Anschlußstellen Leest und Potsdam Nord ermöglichen eine schnelle Erreichbarkeit. Im Norden berührt die Bundesstraße 273 das Gebiet. Eine Ortsverbindungsstraße verläuft über Grube nach Alt Töplitz, und eine zweite führt von Uetz-Paaren nach Ketzin. Zwischen Phöben und Töplitz existierte nur zeitweise eine Fähre über die Havel. Die inselhafte Lage des Töpplitzer Gebietes behinderte lange Zeit die wirtschaftliche Entwicklung.

6.1.1.2. Leitbilder der Landschaftsentwicklung für das Gebiet Töplitz - Uetz-Paaren

Die unmittelbare Nachbarschaftslage der Gebiete Töplitz und Uetz-Paaren zum Ballungsraum Berlin bestimmt ihre weitere Landschaftsentwicklung. Seit dem Wegfall der Grenzen zu Berlin wächst der Druck zur Bebauung der Randgebiete. Um diesen Prozeß abzuschwächen und auf entferntere Zonen zu lenken, hat die Landesregierung Brandenburgs für den unmittelbaren Randraum zu Berlin die Erhaltung der Freiraumfunktion vorgesehen. Das Randgebiet soll die natürlichen Ressourcen wie Wasser, Luft und Boden in guter Qualität zur Verfügung stellen, es soll Nahrungsmittel produzieren und Erholungsmöglichkeiten bieten. Das Untersuchungsgebiet liegt in dieser Zone.

Die Kreisentwicklungskonzeption (3/93) ordnet diesen Bereich zum Freiraum III der Havel-Seeburger-Agrarlandschaft mit regionaler Bedeutung zu. Nutzungsschwerpunkte sind:

- die ökologische Funktion zur Klimaverbesserung,
- land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie
- eine landschaftsverträgliche Naherholungsnutzung.

Die Lage an den Havelgewässern prädestiniert den Bearbeitungsraum für die Erholung. Schwerpunkte wurden gesetzt für die Entwicklung von Klein- und Mittelbetrieben, insbesondere in der Gaststätten- und Tourismusbranche, zur Öffnung der Ufer für die Öffentlichkeit sowie auf die Entwicklung landschaftsbezogener Erholungsformen.

Diese Freiraumnutzung steht nicht in völliger Übereinstimmung mit den Interessen der Gemeinden. Diese wollen eine zügige Entwicklung des Wohnungsbaues mit der Schaffung von Sondereinrichtungen.

So sind u.a. folgende Vorhaben diskutiert worden:

Töplitz :	Wohnungsbau Kureinrichtungen Hotels
Uetz-Paaren :	Hafenausbau Wohnungsbau Gewerbegebiet/Frischezentrum Freizeitpark (Hotel, Ferienvillen, Appartements, Golfplätze, Reit- u. Tenniszentrum, Veranstaltungshalle)

Insbesondere der Freizeitpark würde in seiner beantragten Größenordnung überregionale Bedeutung erlangen und das Niveau der landschaftsverträglichen Naherholung sprengen. Die Bewertung der Landschaften soll die Funktionen und Potentiale kennzeichnen, die für den Erhalt und die Entwicklung naturnaher Landschaften sowie für die freiraumbezogene Erholung besonders zu beachten sind:

- die Ökotopschutzfunktion,
- die Boden- und Grundwasserschutzfunktion,
- die Erholungsfunktion,
- das biotische Ertragspotential und
- das Bebauungspotential.

6.1.1.3. Landschaftskennzeichnung und Landschaftsbewertung

Die Analyseergebnisse der landschaftlichen Situation im Untersuchungsgebiet wurden in verschiedenen Karten im Maßstab 1 : 10 000 zusammengefaßt.

Basiskarten: Naturraumtypen (Nanochoren)
Pflanzengesellschaften u. Vegetationskomplexe
Realfächen der Flächennutzung

Die Karte der Nanochorentypen (Abb. 6.1.-2) widerspiegelt das kleinräumige Mosaik der unterschiedlichen Naturräume dieses Gebietes. Dieser Wechsel der naturräumlichen Einheiten ist das Ergebnis verschiedener glazigener und glazifluvialer Substratablagerungen mit ihren periglazialen Überprägungen, den holozänen Bildungen, besonders in den Niederungen und Senken sowie den anthropogenen Einwirkungen. Die anlehmigen bis lehmigen, meist flachwelligen Platten (Typen 411, 412 und 414) erheben sich wie kleine Inseln zwei bis fünf Meter über das Niederungsniveau hinaus. Sie werden randlich durch mehr oder weniger stark vernäßte schmale sandige Terrassen (Typen 512, 513, 514 und 515) begrenzt. Einzelne sandig-kiesige Rücken (Typ 110) überragen die Platten um mehr als 10 m. Diese mehrschichtige Abfolge der Naturräume verdeutlicht das schematische Profil durch die Wublitz-Rinne (Abb. 6.1.-1). Die sandig-lehmigen Platten werden durch die nord-süd verlaufenden schmalen torfigen Rinnen (Typen 719 und 720) sowie durch die sich ost-west erstreckenden grundwasserbestimmten Flachmoore und Sande der Niederungen (Typen 521 und 522) getrennt. Im Randbereich zu den Oberflächengewässern befinden sich sumpfige Torfebenen (Typ 527). Teilweise werden die Torfe von Mudden und Lehmen unterlagert (Typen 525 und 526). Entlang der Havel und der Schifffahrtskanäle gibt es Spülfelder (Typ 817). Hier überlagert meist sandiges Substrat die Torfbildungen.

Die Ermittlung und Bewertung der Biotope und Biozönosen spielt gerade in Planungsräumen mit Freiraumfunktion eine wichtige Rolle. Die in der Karte dargestellten Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe (Abb. 6.1.-3) ergänzen die Aussagen der Naturraum- und Flächennutzungskarte.

Bestimmend für die Niederungsbereiche des Betrachtungsraumes ist die Grünlandvegetation. Das Feuchtgrünland (Calthion-Gesellschaften, vgl. Anhang D/2) nimmt durch die unmittelbare Oberflächennähe große Gebiete ein. Verarmte Pfeifengraswiesen sind nur noch in Restbeständen auf dem vermoorten Standort südöstlich des Schwarzen Berges vorhanden. In den feuchteren Senken der Niederung treten verstärkt Großseggen mit Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Molonio-Arrhenatheretea) auf. Da die meisten Bestände des Untersuchungsgebietes durch Wald genutzt werden, ist die empfindliche Art *Carex acutiformis* nur in geringer Anzahl vertreten. Die Großseggen (*Carex gracilis*, *Carex disticha*, *Carex elata*) leiten zu den Großseggenrieden (*Caricetum gracilis*) in den ständig feuchten Mulden über.

Durch die unterschiedliche Nutzung des Feuchtgrünlandes (Rinder-, Pferde- u. Schafweide; Düngung und Einsaat, junge Brachen) ist eine syntaxonomische Zuordnung erschwert. Die intensiv beweideten Feuchtgrünlandbereiche prägen Bestände von *Juncus effusus*, *Ranunculus repens* neben *Ranunculo repentis* - *Alopecuretum geniculati*. In der durch Aussaat geförderten Feuchtgrünlandvegetation kommen die *Phalaris*-Ausbildung und die *Holcus-lanatus*-Ausbildung vor. In den stärker gedüngten Bereichen tritt die Honiggras-Feuchtwiese auf.

Die intensiv genutzten Grünlandstandorte westlich von Uetz und Töplitz weisen artenarme Bestände der *Calthion*-Gesellschaft auf, in denen eingesäte Wirtschaftsgräser dominieren. Es sind überwiegend artenarme Glatthaferwiesen mit Fragmenten des Knöterich-Quecken-Graslandes.

Die Schilfseggenriede (*Carex gracilis*) am Rand der Verlandungszonen (z. B. östlich vom Schlänitzsee) liegen heute überwiegend brach. An den eutropheren Standorten tritt das Sumpfdotterblumen - Schilfseggenried auf. Westlich des Schlänitzsees und kleinflächig nördlich des Uetz-Paarener Kanals grenzen an die Schilf- und Wasserschwadenröhrichte geschlossene Bestände von *Carex acutiformis* an.

An den Ufern der Gewässer kommt wasserseitig *Scirpo-Phragmitetum* mit *Phragmites australis* und kleinflächig *Typha latifolia* sowie *augustifolia* vor.

In den Verlandungsbereichen an der Wublitz und östlich von Neu-Töplitz geht *Scirpo-Phragmitetum* in Erlenbruchwald und Faulbaum-Grauweiden-Gebüsch über. Am südlichen Rand des Wolfsbruchs kommt die in Brandenburg stark gefährdete Art *Teucrium scordium* vor.

Wasserschwaden - Röhrichte siedeln meist kleinflächig an Teich- und Flußufnern sowie in den zeitweise überschwemmten Mulden und Senken. In den artenarmen Beständen dominiert *Glyceria maxima*. Großflächig kommt in den Senken des Feuchtgrünlandes Flutrasen vor. Es sind Standorte, die stark durch Beweidung und Düngung geprägt sind.

Die Silbergrasfluren (*Spergulo vernalis-Corynephorretum Canescentis*) besiedeln die sandig, trockenen Böden der aufgelassenen Sandgruben und die Wegränder.

In Fragmenten kommen die gemäßigten thermophytischen Sandrasen am Windmühlenberg und östlich von Leest vor. Eine vollständige Artenverbindung konnte nicht mehr nachgewiesen werden.

Während in den Niederungen Erlenbruchwälder (*Alnetea glutinosae*) und Auenwald-Fragmente stocken, sind auf den Plattenstandorten u. Hügeln, Kiefernforste und bodensaure Eichenwälder anzutreffen.

Die Erlenbruchwälder sind an den Rändern der Verlandungszone der Wublitz, an den Tonstichen bei Göttin sowie beiderseits des Sacrow-Paretzer-Kanals verbreitet. Die Differenzierung der Erlenbruchwälder steht in enger Beziehung zum Wasserhaushalt. Erlenbruch-Initialstadien mit schlecht wüchsigem und lückenhaftem Erlenbestand befinden sich in der Verlandungszone der Wublitz bei Uetz und im Mittelbruch bei Neu Töplitz. An diese Bestände schließen landseitig ungestörte Bruchwälder *Carici-elongatae-Alnetum glutinosae* an. Nasse Senken werden durch *Glyceria maxima* und *Carex riparia* deutlich. Die am Sacrow-Paretzer-Kanal gelegenen entwässerten Erlenbruchfragmente sind die Reste der ehemals ausgedehnten Erlenbruchwälder der Niederung. Schlenken und Bulten treten nicht mehr auf, und in der Krautschicht dominieren nitrophytische Staudenfluren und *Poa nemoralis*.

Reste von Weiden-Auenwaldfragmenten kommen kleinflächig als schmale galeriewaldartige Bestände am Göttin-See, den Tongruben bei Göttin und an der Mündung des Sacrow-Paretzer-Kanals östlich von Paretz vor. Die Baumschicht besteht aus *Salix fragilis*, *Salix alba*, *Salix pentandra* und *Salix trindra*.

Auf den sandig bis anlehmigen Hügeln stocken meist Kieferforste. Während die jungen Schonungen oft keine Strauch- und Feldschicht aufweisen, kommen in den älteren Beständen Arten der bodensauren Eichenmischwälder (*Quercion robini-petraeae*) mit anspruchslosen Begleitern vor.

Am Großen und Kleinen Eichholzberg sind bodensaure Eichenmischwälder vorhanden. Ältere naturnahe Eichenbestände befinden sich am Osthang des Großen Eichholzberges. Naturnah sind ebenfalls die Kiefernbestände am Weinberg. Die Laubholzbestände am Sacrow-Paretzer-Kanal sind künstlich angelegte Pflanzungen von Robinien-Mischgehölzen

und Hybridpappeln. Nitro-phytische Staudenfluren prägen den Unterwuchs dieser Anpflanzungen auf den Spülflächen.

Relativ naturnahe Feldgehölze sind typisch für die Landschaften westlich von Uetz. Äcker und Obstbaumkulturen lagen überwiegend brach. Neben *Conyza canadensis* und *Apera spica-venti* traten besonders einjährige Ruderalgesellschaften in den Vordergrund. Die Kartierungsergebnisse werden durch die Abbildung 6.1.-3 und durch den Anhang D/4 veranschaulicht.

Die dritte Basiskarte kennzeichnet die Realflächen der Flächennutzung (Abb. 6.1.-4) des Untersuchungsraumes. Die erfaßten Nutzungsarten wurden nach flächen-, linien- und punkthaften Formen unterschieden und im Maßstab 1 : 10 000 kartiert. Auf den sandigen Hügeln und Rücken dominieren forstwirtschaftlich genutzter Kiefernwald und naturnaher Eichenwald. Die sandig-lehmigen Platten und unmittelbar angrenzenden Talsandterrassen erleben gegenwärtig größere Veränderungen in der Bewirtschaftung. Im Töplitzer Gebiet bestimmt der Obst- und Gemüseanbau mit 50% Flächenanteil das Nutzungsprofil. Brachen und Äcker nehmen hier jeweils 25% der Flächen ein. In der Gemarkung Uetz-Paaren sind Ackerflächen kaum noch vorhanden. Im Jahre 1993 lagen fast alle ehemaligen Ackerflächen brach.

Auf den grundwasserbestimmten sandigen Terrassen und Torfebene dominiert die Wiesen- und Weidewirtschaft. Am Bearbeitungsstand der Wiesen konnte man sehen, daß auch hier die Intensität der Nutzung beträchtlich abgenommen hat. Einzelne Laubwälder befinden sich im Bereich der ehemaligen Sand- und Lehmgruben, auf Spülflächen und am Rand der Gewässer. Die Siedlungen befinden sich außerhalb der Überflutungsräume auf den Platten. Es sind vorwiegend offen bebaute Siedlungen mit Obst- und Gemüsegärten.

Die Freizeit- und Erholungsflächen liegen im Töplitzer Gebiet in Wassernähe. Im Raum Uetz-Paaren soll der Freizeitpark eine größere Fläche südlich und südwestlich des Ortes einnehmen. Kleine Industrie- und Gewerbestandorte sind in den Dörfern vorhanden. An der Autobahnabfahrt Potsdam Nord wird ein Gewerbezentrum vorbereitet.

Große Stallanlagen sind am Rande der Niederung im Gebiet Uetz-Paaren vorhanden. Ihre künftige Bewirtschaftung ist unklar.

Die hier exemplarisch beschriebenen Analyseergebnisse auf den drei Grundkarten stehen in enger Beziehung. Flächengröße und Grenzverlauf der dargestellten Einheiten stimmen häufig überein. Die unterschiedlichen inhaltlichen Kriterien der Kartierungseinheiten erlauben eine vielfältige Bewertung.

Ökotoptwert

Die Bearbeitung des Gebietes von Töplitz und Uetz-Paaren erfolgte mittels einer flächendeckenden Biotopkartierung, die durch floristische und vegetationskundliche Erhebungen ergänzt wurde. Die dargestellten Kartiereinheiten der Biotopkartierung richten sich nach ZIMMERMANN (1992/93, Bearb.).

Die vegetationskundliche Erfassung wurde in repräsentativen Beständen der jeweiligen Biotoptypen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt. Die Wahl der Probeflächen erfolgte in möglichst homogenen Beständen. Wegen des engräumigen Wechsels unterschiedlich geprägter Flächen in den Grünlandbereichen kann in den meisten Fällen jedoch nur von quasi-homogenen Flächen ausgegangen werden (vgl. Anhang D/1).

Um eine größtmögliche Vergleichbarkeit der Aussagen bezüglich der Artenzahlen und der Hemerobie der Vegetationseinheiten zu erreichen, wurden möglichst einheitliche Flächengrößen verwendet, von denen zur Wahrung der Homogenität nur selten abgewichen werden mußte. In den Waldgesellschaften erwies sich eine Flächengröße von 100 m² als geeignet. In den meisten waldfreien Formationen betrug die Größe der Aufnahmeflächen 25 m².

Die Angabe der Artmächtigkeiten, in die die Anzahl der Pflanzen oder Triebe und deren auf die Bodenoberfläche projizierte Flächendeckung eingehen, richtet sich nach REICHELT & WILMANN (1973: 66, etwas verändert). Die Bedeutung der Artmächtigkeiten ist wie folgt:

5	Individuenzahl bzw. Sprosse beliebig,	Deckung >75-100%
4	Individuenzahl bzw. Sprosse beliebig,	Deckung >50-75%
3	Individuenzahl bzw. Sprosse beliebig,	Deckung >25-50%
2b	Individuenzahl bzw. Sprosse beliebig,	Deckung >15-25%
2a	Individuenzahl bzw. Sprosse beliebig,	Deckung >5-15%
2m	>50 Individuen bzw. Sprosse,	Deckung bis 5%
1	6 bis 50 Individuen bzw. Sprosse,	Deckung bis 5%
+	2 bis 5 Individuen bzw. Sprosse,	Deckung bis 5 %
r	1 Individuum bzw. Sproß, auch außerhalb	nur selten

Die systematische Zuordnung der Bestände erfolgte, soweit möglich, nach dem Prinzip der Kennartenlehre. Die Syntaxonomie ist meist an POTT (1992) angelehnt; abweichende Konzepte sind jeweils im Text erläutert. Die Eingruppierung der Arten zu den höheren Syntaxa richtet sich nach ELLENBERG (1991) und OBERDORFER (1990).

Die Zuordnung der Arten zu Hemerobiestufen folgt FRANK (1990). Lediglich *Galium odoratum* wurde vom Verfasser hiervon abweichend als oligo- bis mesohemerob eingestuft. Die Berechnung der Hemerobiespektren basiert auf der Häufigkeit der Vorkommen der Arten in den Vegetationstabellen. Dies entspricht den Mittleren Gruppenanteilen bei REICHELT & WILMANN (1973: 116f.).

Die erforderlichen Geländebegehungen erfolgten im Zeitraum von April bis September 1993. Die Lokalisierung und Abgrenzung der Biotoptypen und Vegetationseinheiten erfolgte ergänzend zu den Begehungen mittels Luftbildmaterial (Überfliegung vom 24. und 25.5.1992; Film Nr. 435/92: 1674-1678, Film Nr. 138/92: 1824-1829, 1785-1793).

Im Rahmen der Entscheidungsfindung für die in den Naturschutzgesetzen geforderten Zielsetzungen (§§ 1 und 2 BNatSchG) sind nachvollziehbare Bewertungskriterien für die Beurteilung der örtlichen Verhältnisse erforderlich. Demzufolge kommt den Bewertungsparametern in der Naturschutz- und Eingriffsplanung eine zentrale Rolle zu. Wesentliche Parameter sind nach ERZ (1978), SCHLÜPMANN (1988), MARKS et al. (1989), KAULE (1991), PLACHTER (1991) und FISCHER (1992):

- Seltenheit (Biotope und Arten),
- Gefährdung (Biotope und Arten),
- Vielfalt (Struktur und Arten),
- Maturität (Naturnähe und Reife),
- Repräsentanz (Naturlandschaft, historische Kulturlandschaft),
- Ersetzbarkeit und Regenerationsfähigkeit sowie die
- Entwicklungsfunktion (Naturschutzpotential) und
- anthropogene Beeinträchtigungen (Schädigungen, Hemerobie).

Zu berücksichtigen sind darüber hinaus größenbezogene Parameter wie
Flächengröße sowie
Isolation und Verbundfunktion.

Die ebenfalls bedeutsamen landeskulturellen Kriterien, die sich vor allem auf Erosionsschutz und die Erhaltung des Landschaftsbildes beziehen (FISCHER 1992), sind an anderer Stelle behandelt.

Neben den genannten Kriterien sind weitere Parameter, wie spezifische Standorteigenschaften, Populationsgrößen und die spezifische Funktion von Biotopen, die für die Organismen von großer Bedeutung sind. In der Regel besteht für Aussagen zu diesen Parametern jedoch erheblicher Forschungsbedarf.

Grundsätzlich lassen sich die strukturelle Ausstattung (Biotoptypen) sowie die in den Biotopen siedelnden Lebensgemeinschaften bewerten, wobei jeweils differenzierte Angaben zu den Bewertungsparametern zur Verfügung stehen.

Erste Aussagen zur Bewertung der Ausstattung von Gebieten sind auf der Grundlage der strukturellen Ausstattung (Biotoptypen) möglich. Neben den räumlichen Parametern (vgl. o.) gehören hierzu die Parameter Seltenheit der Biotoptypen, Vielfalt der Struktur, Repräsentanz, anthropogene Schädigungen sowie die landeskulturellen Parameter.

Die für die Naturschutzplanung unverzichtbare Bewertung des Arteninventars setzt überdies eine genaue Kenntnis der floristischen und faunistischen Verhältnisse in einem Gebiet voraus. Erst hierbei werden flächenbezogen exakte Aussagen zur Vielfalt, Seltenheit und zu den Vorkommen gefährdeter Arten möglich. Darüber hinaus wird anhand der Artenspektren eine detaillierte Bewertung der Naturnähe und der Auswirkungen anthropogener Beeinträchtigungen (Hemerobie) möglich.

Da in den meisten Bewertungsverfahren eine quantitative Skalierung vorgenommen werden soll, sind vor allem vegetationskundliche Untersuchungen mit standardisierten Erfassungsmethoden für reproduzierbare Aussagen heranzuziehen.

Unter den vegetationskundlichen Arbeitstechniken ist besonders die Pflanzensoziologie nach BRAUN-BLANQUET (1964) für detaillierte Bewertungen der Ökotoपाusstattung geeignet. Unter Heranziehung der Gruppenanteile (vgl. REICHELT & WILMANN 1973) lassen sich die Pflanzengesellschaften in bezug auf Seltenheit und Gefährdung der Arten, Vielfalt sowie auf Natürlichkeit und Hemerobie exakt analysieren. Da bei den Gruppenanteilen die relative Häufigkeit der in den Gesellschaften vorkommenden Arten betrachtet wird, kann der Natürlichkeitsgrad und gegebenenfalls die anthropogene Beeinflussung der Gesellschaften nachvollziehbar wiedergegeben werden. Diese Methodik bietet gegenüber der Bewertung von Biotoptypen den Vorteil, daß bei der Betrachtung der Artenspektren neben den Aussagen über den Zustand von Pflanzengesellschaften auch die Auswirkungen anthropogener Beeinträchtigungen (Gesellschaftsentwicklung, Hemerobie) auf die Lebensgemeinschaften bewertet werden können.

Das in Anlehnung an SCHLÜPMANN & KERKHOFF (1993) veränderte Bewertungsverfahren ist in Tab. 3.2-3 dargestellt. Wesentlich ist hierbei eine unterschiedliche Wichtung der Bewertungsparameter. Hierbei wird davon ausgegangen, daß die Parameter Seltenheit, Gefährdung, Naturnähe, Reife, Charakteristik, Ersetzbarkeit sowie Naturschutz- und Naturnähepotential als wesentliche Faktoren, die die Schutzwürdigkeit bestimmen, stärker zu wichten sind als die Parameter Isolation und Vernetzung, Vielfalt und Repräsentanz. Letztere erlauben keine direkten Schlüsse auf spezifische Eigenschaften der Biotope, da beispielsweise ein hoher Vernetzungsgrad die Schutzwürdigkeit sicher nicht herabsetzt.

Im vorliegenden Bewertungsverfahren wird folgende Wichtung vorgenommen: Die Parameter Seltenheit, Gefährdung und Ersetzbarkeit werden 3-fach, und die Parameter Naturnähe, Reife, Charakteristik sowie Naturschutz- und Naturnähepotential doppelt berücksichtigt. Die übrigen Parameter Vielfalt, Repräsentanz und Isolation/Vernetzung gehen einfach in das Bewertungsverfahren ein.

Der Gesamtwert der Biotope ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der betreffenden Wertstufen. Die Gesamtwerte sind wie folgt charakterisiert:

Bewertungsstufe 1:

Völlig beeinträchtigte, unlebte oder extrem artenarme Biotope ohne prognostizierbares ökologisches Entwicklungspotential.

Bewertungsstufe 2:

Stark beeinflusste Nutzökosysteme, meist artenarm und gestört sowie meist mit lediglich langfristig zu erwartendem Entwicklungspotential.

Bewertungsstufe 3:

Mäßig bis stark beeinflusste, teilweise artenreichere Biotope sowie artenärmere Biotope mit Ausgleichsfunktion. Meist mit hohem ökologischem Entwicklungspotential.

Bewertungsstufe 4:

Schwach bis mäßig beeinträchtigte, meist artenreiche Biotope mit gefährdeten Arten und hohem bis sehr hohem ökologischen Entwicklungspotential bzw. hoher Bedeutung für den Naturschutz.

Bewertungsstufe 5:

Unbeeinflusste bzw. schwach beeinflusste, meist artenreiche Biotope mit sehr hoher Bedeutung für den Naturschutz.

Die ermittelten Durchschnittswerte erlauben lediglich eine schnelle Orientierung über die Ökotopausstattung des Untersuchungsgebietes. Aus der Sicht des Biotopschutzes ist es wesentlich, daß auch Biotope mit mittleren Gesamtwerten unter Umständen spezifische Eigenschaften besitzen, die ihnen einen herausragenden Wert zukommen lassen. Beispielsweise gilt dies für natürliche oder naturnahe, jedoch artenarme Biotope (z.B. Wälder) oder für Pionierfluren mit zahlreichen gefährdeten Arten (z.B. Flußufer etc.).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung kommt der Hemerobie der Vegetationseinheiten eine wesentliche Rolle bei der Bewertung anthropogener Beeinträchtigungen zu. Eine Abschätzung der Hemerobie erfolgt hierbei anhand der entsprechenden Indikatoreigenschaften der Pflanzenarten, die als Hemerobiezahl bei FRANK (1990) angegeben ist.

Der Grad der anthropogenen Beeinflussung der Vegetation läßt sich durch die Hemerobiestufen (JALAS 1955, SUKOPP 1969) beschreiben. Neben der Klassifizierung von Formationen und Vegetationseinheiten (SUKOPP 1972, 1976; BLUME & SUKOPP 1976; BÖCKER 1978) ist auch die Zuordnung von Arten nach ihrer Verbreitung bzw. nach ihrem soziologischen Verhalten möglich (KUNICK 1982, FRANK 1990). Im folgenden werden die vegetationskundlich erfaßten Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes in bezug auf die Hemerobie der Haupteinheiten und die Hemerobiespektren auf der Grundlage von Gruppenanteilen der Arten (REICHEL & WILMANN 1973: 116 f.), basierend auf den Angaben bei FRANK (1990), analysiert (Abb. 6.1.-16).

Die Großseggenriede sind im Untersuchungsgebiet durch das Vorherrschen oligo- bis mesohemerober (bzw. oligo- bis β -euhemerober) Arten gekennzeichnet. Die Bestände, die im Gebiet anstelle von Erlenbruchwäldern zumeist im Bereich ehemals genutzter Calthion-Grasländer vorkommen, sind somit als oligo- bis mesohemerob, mithin als vergleichsweise naturnah gekennzeichnet. Dies entspricht weitgehend der Einteilung bei SUKOPP (1976) sowie BLUME & SUKOPP (1976, Tab. 3.2.-2).

Die Röhrichte bieten ein differenziertes Bild: Im wasserseitigen Scirpo-Phragmitetum herrschen ebenfalls oligo- bis mesohemerobe (bzw. β -euhemerobe) Arten vor, während in den Landröhrichten, im Glycerietum maximae und in den Flutrasen meso-, β -eu- und α -euhemerobe sowie indifferente Arten häufiger sind. Die Arten naturnaher Grasländer bilden jedoch auch hier mehr als 50 % der Vorkommen.

Unter den Grünlandgesellschaften sind die Pfeifengraswiese und die Seggen-Fazies der Calthion-Wiesen mit mehr als 70 % der Vorkommen oligo- bis mesohemerob (bzw. bis β -euhemerob) geprägt und entsprechen damit noch weitgehend den naturnahen Seggenrieden. In den übrigen Calthion-Gesellschaften stellen diese Arten nur noch etwa 60% der Vorkommen. Das Calthion-Grünland ist somit stärker als meso bis β -euhemerob gekennzeichnet. Das Intensiv-Grünland ist mit lediglich 20% oligo- bis β -euhemerober Arten und zahlreichen Vorkommen von α -euhemeroben bis polyhemeroben Arten übereinstimmend mit SUKOPP (1976) als euhemerob charakterisiert.

Die Sandrasen bilden im Hinblick auf die Hemerobie der Gesellschaften ein weitgehend übereinstimmendes Bild: Mehr als 70% der Vorkommen entfallen auf oligo- bis β -euhemerobe Arten. Daneben werden Störungseinflüsse durch häufigere Vorkommen von euhemeroben bis hin zu polyhemeroben Arten deutlich.

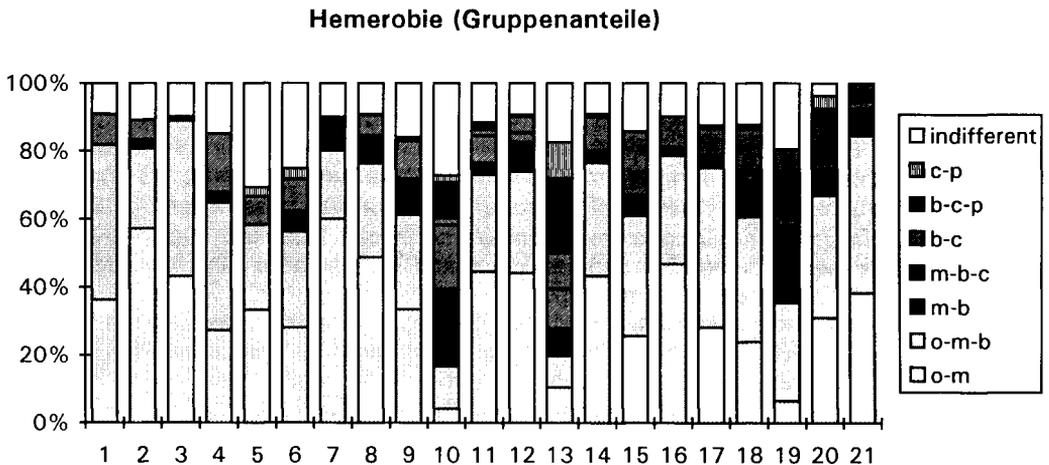
In den Ackerbrachen und Obstkulturen bleiben die Arten naturnaher Standorte auf die eingestreuten Sandrasenfragmente beschränkt. Ansonsten bestimmen eu- und polyhemerobe Arten das Bild.

Unter den Wäldern und Gehölzen des Untersuchungsgebietes sind das Carici elongatae-Ainetum, die Erlenwald-Initialstadien und die Weidenauen mit Anteilen oligo- bis β -euhemerober Arten von mehr als 80% weitgehend naturnah geprägt. In den Erlenfeldgehölzen ist der Anteil meso- bis euhemerober Arten bereits deutlich erhöht. Nach SUKOPP (1976) und BÖCKER (1978: 129) sind Erlenbruchwälder mit Überflutung durch eutrophes Wasser als oligohemerob gekennzeichnet.

Von den übrigen Gehölzen weisen die frischen Carpinion-Feldgehölze häufige Vorkommen oligo- bis β -euhemerober Arten auf (ca. 60%). In den Laubholzforsten überwiegen dagegen meso- bis euhemerobe Arten. Der Eichenwald am großen Eichholzberg ist mit mehr als 80% der Vorkommen oligo- bis β -euhemerober Arten als naturnah gekennzeichnet, während in den Kiefern-Forsten meso- bis euhemerobe Arten häufiger sind. Die Kiefernwälder sind mit den oft nur wenige Jahrzehnte alten Altersklassenbeständen stark forstlich überformt. Die Weiterentwicklung zu naturnahen Eichenmischwäldern ist derweil bereits erkennbar (vgl. o.). Mit der Dominanz standortfremder Baumarten sind diese Forsten als mesohemerob gekennzeichnet. BÖCKER (1978: 129) stuft die Kiefernforsten im Bereich des Tegeler Fließtals sogar als euhemerob ein.

Zusammenfassend betrachtet, ist das Gebiet der Töpflitzer Insel trotz der weit verbreiteten intensiven Nutzungen noch mit zahlreichen oligo- bis mesohemeroben Vegetationseinheiten ausgestattet. Hierzu gehören die Röhrichte und Bruchwälder sowie die Seggenriede und weite Teile der Feuchtgrünlandflächen. Indessen zeigen die eher kleinflächig verbreiteten Sandrasen, die meist an Siedlungen oder an intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen angrenzen, bereits stärkere Störungseinflüsse an. Die Obstbauplantagen sind sehr stark gestört und im Hinblick auf die Hemerobie den Ackerflächen weitgehend gleichzusetzen. Insofern kommt den verbliebenen, noch weitgehend naturnahen Biotopen eine wichtige Ausgleichsfunktion für zahlreiche Arten weitgehend unbeeinflusster Standorte zu.

Abb. 6.1.-16 Hemerobiespektren der Vegetationseinheiten im Untersuchungsgebiet



.Vegetationseinheiten:

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1: Sumpfschilfröhricht | 2: Schlankschilfröhricht | 3: Uferrohrichte |
| 4: Landrohrichte | 5: Wasserschilfröhricht | 6: Flutrasen |
| 7: Pfeifengraswiese | 8: Feuchtgrünland (Schilf-) | 9: Feuchtgrünland |
| 10: Intensiv-Grünland | 11: Silbergrasfluren | 12: Steppenrasen-Fragmente |
| 13: Brachen und Obstbau | 14: Erlen-Pionierwald | 15: Erlen-Feldgehölze |
| 16: Erlenbruchwald | 17: Weiden-Auwald | 18: Feldgehölze |
| 19: Laubholzforsten | 20: Kiefern-Forsten | 21: Eichenwald |

Über die Gefährdung der Pflanzenarten und -gesellschaften sowie der Biotoptypen liegen mehrere neue Angaben vor. Die Angaben zur Gefährdung der Arten in den untersuchten Pflanzengesellschaften basieren ebenfalls auf der Häufigkeit ihres Auftretens (Gruppenanteile). Der Gefährdungsgrad der Pflanzenarten ist BENKERT & KLEMM (1993) entnommen. Darüber hinaus wurde zur besseren Vergleichbarkeit mit älteren Untersuchungen auch auf die Angabe der ältesten Liste (BENKERT 1978) zurückgegriffen (vgl. Anhang D/3). Die Gefährdung der Pflanzengesellschaften ist KNAPP et al. (1985) zu entnehmen. Die Angaben zur Gefährdung der Biotoptypen basieren auf ZIMMERMANN (1992).

Die Übersicht in Abb. 6.1.-5 zeigt, daß die meisten Biotope im Untersuchungsgebiet einen hohen Wert besitzen. Die naturnahen Flußufer sind hierbei mit der höchsten Wertstufe 5 vertreten. Hohe Wertstufen (4) erreichen vor allem die Feuchtbioptypen mit Röhrichten und Seggenrieden, Bruchwäldern, Grünlandflächen und Staudenfluren. Den Steppenrasenfragmenten und dem Eichenwald kommt ebenfalls ein hoher Biotopwert zu. Mittlere Biotopwerte erreichen die Landröhrichte, Sandrasen, Forsten und Uferpflanzungen sowie die Ackerbrachen und Gräben. Hierbei handelt es sich häufig um artenreiche Ausgleichsbioptypen mit einem noch hohen Naturschutzpotential. Geringe Biotopwerte sind für das Intensivgrünland, standortfremde Gehölze sowie für Äcker, Schlag- und Ruderalfluren kennzeichnend.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß im Gebiet von Töplitz großflächig wertvolle Biotope mit gefährdeten Arten vertreten sind, wobei die naturnahen Flußufer die höchste mögliche Wertstufe erreichen. Diese Flächen sind als Vorrangflächen für den Naturschutz auszuweisen. Die Ausgleichslebensräume mittlerer Wertigkeit sind möglichst zu sichern und vor starken Beeinträchtigungen zu schützen. Auf den intensiv genutzten Flächen mit geringwertigen Biotopen sind grundsätzlich Maßnahmen zur Nutzungsextensivierung anzustreben.

Abschließend ist jedoch einschränkend festzustellen, daß die Heranziehung mittlerer Biotopwerte allein nicht geeignet ist, die tatsächliche Bedeutung der Biotope für empfindliche Tier- und Pflanzenarten darzustellen.

Im folgenden werden daher die Ergebnisse der Bewertung insbesondere im Hinblick auf die Vorkommen gefährdeter Biotope und Arten präzisiert. Bereits die Erfassung der Biotoptypen zeigt, daß im Gebiet von Töplitz und Uetz-Paaren zahlreiche geschützte Biotope vertreten sind. Nach der vorgenommenen Bestandsaufnahme sind die folgenden, gesetzlich geschützten Biotope (§ 30 NatSchGGB, vgl. ZIMMERMANN, Bearb. 1992/93) im Gebiet vorhanden:

- Kleingewässer mit/ohne Gehölzsaum (02121, 02122) !!
- Flüsse und Ströme, flachuferig (01121) !
- Meso- bis schwach eutrophe Seen (02102)!!!
- Eutrophe Seen mit Verlandungszonen (02103, 02104) !
- Schilf- und Wasserschwaden-Röhricht (01210, 02210) !
- Großseggenriede (05101) !!
- Pfeifengraswiesen (05102) !!!
- Feuchtgrünland (05101, 05103, 05105) !, !!, !!!
- Feuchtgrünlandbrachen (05131, 05141) !
- Silbergrasfluren (05121) !!
- Steppenrasen-Fragmente (05122) !!!
- Erlenbruchwälder (08103) !!
- Weiden-Auwald-Fragmente (08120) !!!
- Grauweiden-Gebüsche (07101) !
- Sandheiden (06102) !!
- Feldgehölze, Alleen etc. (07...) !
- Eichenmischwälder (08192) !!

Die Übersicht zeigt, daß im Untersuchungsgebiet mehrere, besonders gefährdete (!!!) Biotoptypen vorkommen. Hierbei sind v.a. die Pfeifengraswiesen und artenreichen

Feuchtwiesen, die Weiden-Auwald-Fragmente, die Steppenrasen-Fragmente sowie die meso- bis schwach eutrophen Abgrabungsgewässer mit Tauchpflanzen zu nennen. Die meisten übrigen Biotoptypen sind gefährdet oder bedingt gefährdet.

Neben diesen naturnahen Biotopen sind im Gebiet mehrere ältere Alleen vorhanden, die ebenfalls unter Schutz stehen (vgl. Übersicht der Biotoptypen). Im Gebiet sind diese teilweise wegen der einsetzenden Überalterung in ihrem Fortbestand gefährdet.

Die Kartierung der Vegetationseinheiten und Biotoptypen verdeutlicht, daß im Gebiet von den geschützten Biotopen vor allem das Feuchtgrünland und die Erlenbruchwälder weit verbreitet sind. Hierzu ist jedoch einschränkend festzustellen, daß große Teile der Feuchtgrünlandflächen intensiv genutzt werden (z.B. westlich Töplitz) oder aber völlig brach gefallen sind (z.B. nördlich des Sacrow-Paretzer Kanals). Im Gebiet westlich von Uetz wurde das Grünland großflächig entwässert, und heute ist dort fast ausschließlich Intensivgrünland verbreitet.

Die verbliebenen Feuchtgrünlandflächen sind insgesamt als eutrophe Feuchtwiesen und -weiden, die kleinflächig mit Flutrasen im Wechsel stehen, gekennzeichnet (vgl. vegetationskundlicher Teil). Insofern sind hier für Flußniederungen typische Grünlandflächen vorhanden. Bei schwächerer Nutzungsintensität und zunehmendem Grundwassereinfluß entwickeln sich hier seggenreiche Bestände, die sich zu Großseggenrieden weiterentwickeln können. Diese Großseggenriede sind zwar ebenfalls geschützt, befinden sich jedoch infolge der zunehmenden Nutzungsaufgabe auf Feuchtwiesen teilweise in Ausbreitung (vgl. PREISING et al. 1990: 81).

Nährstoffärmere Pfeifengraswiesen sind nur sehr kleinflächig verbreitet und zudem meist artenarm. Dennoch sind diese Flächen ebenfalls Lebensstätten für mehrere gefährdete Pflanzenarten (s.u.).

Bemerkenswert sind die Vorkommen ausgedehnter Verlandungszonen und Flachuferbereiche an den Flüssen und Seen. Hier befinden sich großflächige Schilfröhrichte (v. a. das im Rückgang befindliche *Scirpo-Phragmitetum*) und naturnahe Erlenbruchwälder. Wasserseitig treten oft Schwimmblattbestände auf (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*).

Die Erlenbruchwälder sind im Untersuchungsgebiet - abgesehen von den Feldgehölzen - naturnah ausgeprägt und reich strukturiert. Der häufige Wechsel von typischen Bruchwäldern mit deren Pionierstadien und mit Weidengebüschen sowie Röhrichten ist für das Gebiet der Wublitz und das Mittelbruch bezeichnend. Im Bereich der feuchten Senke im Ortsgebiet von Töplitz sind die Erlenbruchwälder und Röhrichte jedoch nur noch fragmentarisch ausgeprägt. Nur kleinflächig vertreten und durch Hochwasserschutzbauwerke stark beeinträchtigt sind auch die Weiden-Auwald-Fragmente. Während die Feuchtgebiete im Bereich der größeren Gewässer mit ihren Schwimmblattbeständen, Röhrichten und Erlenbruchwäldern noch reichhaltig differenziert sind, kommen naturnahe Kleingewässer im Gebiet nur noch selten vor. Zudem befinden sich diese meist unmittelbar an intensiv genutzte Ackerflächen angrenzend, so daß sie meist stark eutrophiert sind und kaum noch eine typisch entwickelte Ufervegetation mit Röhrichten und Staudenfluren aufweisen. Die ehemaligen Kleingewässer nördlich des Eichholzberges sind mittlerweile verlandet und zum Teil durch Abfallablagerung entwertet. Ebenfalls nur noch kleinflächig verbreitet sind die Biotoptypenkomplexe der gemäßigt xerothermen Standorte. Während an frischen Abgrabungen meist artenarme Silbergrasfluren auftreten, die eher zoologisch bedeutsam sind, bleiben die Vorkommen der floristisch bedeutenderen kontinental getönten Steppenrasen meist artenarm und zudem auf nur wenige Restflächen beschränkt. Die Vorkommen dieser Gesellschaften am Weinberg, am Windmühlenberg und bei Leest sind nicht nur sehr kleinflächig ausgeprägt, sondern grenzen auch meist direkt an sehr intensive Nutzungen (Ackernutzung, Bebauung und Aufforstungen) an. Wegen dieser Beeinträchtigungen sind die Standorte inzwischen floristisch verarmt. So konnte beispielsweise *Scabiosa canescens* (vgl. MÜLLER-STOLL & KRAUSCH 1959: 142 f.) im Gebiet nicht mehr nachgewiesen werden. Die kleinflächigen Rasen und Heideflächen am Weinberg sind inzwischen durch Aufforstung mit Robinien und Kiefern sowie die direkt angrenzende Ackerfläche gefährdet. Aufforstungen mit Pappeln und gebietsfremden Roteichen gefährden die Rasen auf dem Windmühlenberg in Töplitz. Die Steppenrasen-Fragmente am Ostabhang des Windmühlenberges und der Bestand bei

Leest werden zunehmend durch die Ausbreitung von Gebüsch und halbruderalen Brachen eingeengt.

Die im Gebiet nachgewiesenen gefährdeten Pflanzenarten (Anhang D/3) besitzen ihre Hauptvorkommen in den eben beschriebenen Biotoptypen. Besonders bedeutsam sind für die vier stark gefährdeten Arten und die meisten der gefährdeten Arten die Feuchtgrünlandflächen und die Uferröhrichte. Weiterhin bilden die Steppenrasen-Fragmente Lebensstätten für mehrere gefährdete Pflanzen.

Während auf den genutzten Ackerflächen und den Brachen des Untersuchungsgebietes kaum gefährdete Pflanzen vorkommen, bilden die zahlreichen Gräben in den intensiv genutzten Gebieten gewisse Ausgleichsräume. Einige Arten wie *Ranunculus circinatus*, *Carex cuprina* und *Hottonia palustris* haben fast ausschließlich in diesen Gräben ihre Vorkommen.

Das Auftreten von gefährdeten Pflanzen im Feuchtgrünland ist an eine weitgehend extensive Nutzung gebunden. Während in den älteren, nährstoffreichen Feuchtgrünlandbrachen kaum noch gefährdete Arten auftreten, geht bei intensiverer Nutzung ihre Häufigkeit ebenfalls zurück. Floristisch besonders reichhaltig sind zumeist die weniger intensiv genutzten Grünlandbereiche an den Hanglagen in der Nähe der Uferbereiche.

In bezug auf die Lokalitäten treten vor allem das Wolfsbruch mit beiden stark gefährdeten Arten sowie die Feuchtwiesen und Flachmoorwiesen südlich Uetz (Teufelsbruch und Senke westlich Uetz) hervor. Diese Gebiete sind bereits zum Teil als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Bedeutsam wegen der Vorkommen von Steppenrasen-Fragmenten sind der Windmühlenberg in Töplitz, der Weinberg nördlich Töplitz sowie die Hanglage mit dem Hangfuß bei Leest.

Eine genauere Analyse der Bedeutung der verschiedenen Vegetationseinheiten des Untersuchungsgebietes bietet die Betrachtung der Vertretungen (auf Artenzahl bezogen) und der Anteile (auf Häufigkeit bezogen, vgl. REICHELT & WILMANN 1973: 116 f.) von gefährdeten Arten. Die Ergebnisse sind in Abb. 6.1.-17 (Vertretungen) und 6.1.-18 (Anteile) dargestellt.

Die Daten liefern ein weitgehend übereinstimmendes Bild: Die höchsten Anteile gefährdeter Arten befinden sich in der Pfeifengraswiese, in den unterschiedlichen Ausbildungen des Feuchtgrünlandes und Schlankseggenrieden sowie in den Steppenrasen-Fragmenten. Bedeutsam für stark gefährdete Arten sind auch die Uferröhrichte.

Die vorliegenden Daten stimmen weitgehend mit denen von KLEMM & KÖNIG (1993) aus den Gosener Wiesen südöstlich Berlins überein und entsprechen der Übersicht bei BENKERT & KLEMM (1993). Die dort darüber hinaus nachgewiesene Bedeutung von Saumgesellschaften, Trockenwäldern sowie mesophilen Wäldern und Mooren läßt sich wegen der nur fragmentarischen Ausprägung im Untersuchungsgebiet nicht bestätigen. Demzufolge sind diese Vegetationskomplexe des Untersuchungsgebietes floristisch verarmt.

Abb. 6.1.-17

Vertretung gefährdeter Arten in den Vegetationseinheiten

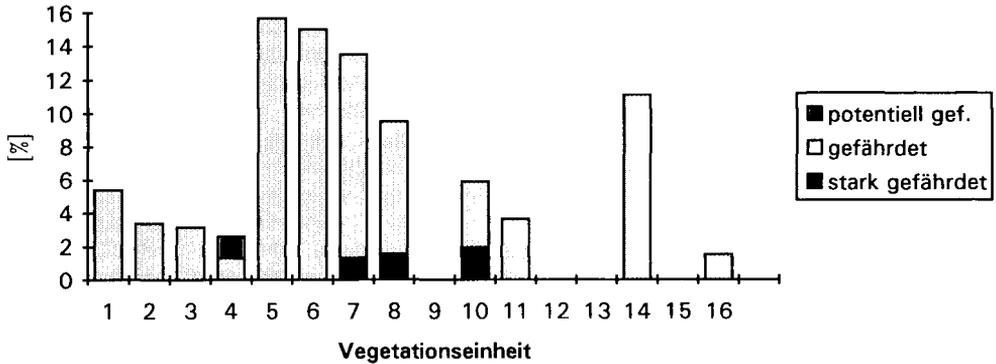
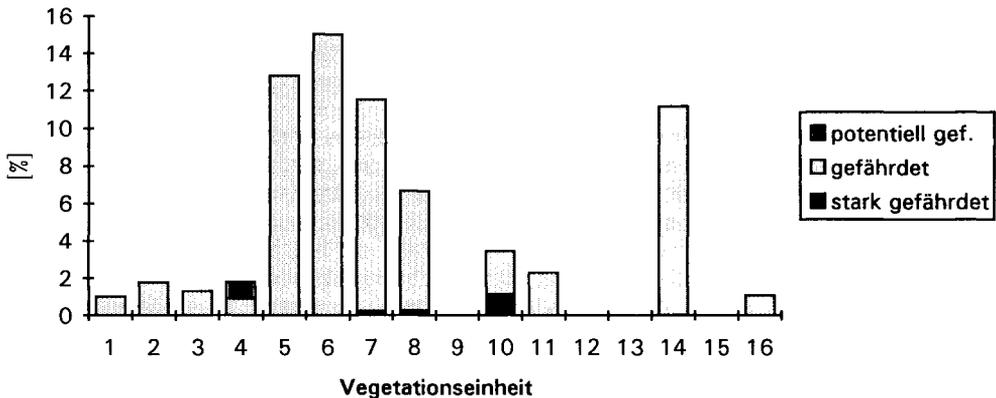


Abb. 6.1.-18

Anteile gefährdeter Arten in den Vegetationseinheiten



Vegetationseinheiten zu Abb. 6.1.-17 und 6.1.-18

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1: Erlenbruchwälder | 2: Weiden-Auwald | 3: Kiefern-Forsten |
| 4: Feldgehölze | 5: Schlankseggenried | 6: Pfeifengraswiese |
| 7: Feuchtgrünland, (Seggen-) | 8: Honiggraswiesen | 9: Intensiv-Grünland |
| 10: Uferröhrichte | 11: Landröhrichte | 12: Wasserschwaden-Röhr. |
| 13: Flutrasen | 14: Steppenrasen-Fragm. | 15: Silbergrasfluren |
| 16: Brachen und Obstbau | | |

Während bislang weitgehend einzelne Biotoptypen oder Pflanzengesellschaften bewertet wurden, soll im folgenden auf die Ausstattung der Teilgebiete des Untersuchungsgebietes eingegangen werden. Ergänzend zum Einzelwert der Biotoptypen wird hierbei insbesondere auf die flächenhafte Verbreitung und die Vollständigkeit von Biotopen eingegangen.

Von besonderem Wert sind insbesondere großflächige Vorkommen von gefährdeten Biotopen sowie vollständige Biotopkomplexe (z.B. Zonierungen).

Von herausragender Bedeutung ist das Gebiet des Wolfsbruchs, in dem großflächige Feuchtgrünlandflächen, Uferröhrichte und naturnah ausgeprägte Flußufer sowie angrenzende Erlenbruchwälder auftreten. Fragmentarisch eingefügt befinden sich hier auch Pfeifengraswiesen.

Ähnliche Verhältnisse herrschen am Teufelsbruch südlich von Uetz. Reich differenzierte Verlandungszonen sind für die Wublitz kennzeichnend, wo über freie Wasserflächen mit Schwimmblattbeständen, Uferröhrichte und Erlenbrüche mit Weiden-Gebüschern komplexe Vegetationsabfolgen vorhanden sind.

Eine Vegetationsabfolge von Feuchtgrünland mit Seggenrieden und Uferröhrichtern sowie Erlenbrüchen befindet sich an fast allen nicht eingedeichten Ufern des Untersuchungsgebietes. Am großen Eichholzberg geht dieser Feuchtbiotopkomplex in einen naturnah bestockten Eichenforst über.

Differenzierte Vegetationsmosaiken befinden sich auch an den Abtragungsgewässern des Mittelbruchs und südlich von Göttin. Hier befinden sich teilweise noch Tauchblatt-Bestände und Chara-Grundrasen, Schwimmblattbestände, Uferröhrichte und Erlenbruch-Fragmente im Wechsel mit Weiden-Gebüschern.

Demgegenüber sind die Kleingewässer und die Trockenbiotope stark vereinzelt und meist kleinflächig ausgeprägt. Dies gilt insbesondere für die Steppenrasen-Fragmente, die sich oft in direkter Nachbarschaft zu standortfremden Laubgehölzen oder Siedlungsflächen befinden. Lediglich am Töplitzer Weinberg ist mit Sandrasen, Steppenrasen-Fragmenten, Sandheiden und Kiefern-Vorwäldern ein vergleichsweise reich entwickelter Biotopkomplex entwickelt.

Abschließend bleibt auf die Grenze der vorgenommenen Bewertung hinzuweisen. Da im gewählten Verfahren Biotope und Pflanzengemeinschaften bewertet werden, sind flächenbezogene Aussagen zur Komplexität (Gesellschafts- und Habitatkomplexe) nur in verbal-argumentativer Form möglich. Anzustreben ist darüber hinaus eine möglichst vollständige Erfassung des Arteninventars übriger Artengruppe, insbesondere von Tieren.

Die im Zuge der Untersuchung des Gebietes nachgewiesenen Vorkommen stark gefährdeter und gefährdeter Pflanzen sowie die übrigen, meist naturnahen und geschützten Biotope müssen langfristig gesichert werden. Mit der Ausweisung von Naturschutzgebieten im Wolfsbruch und im Teufelsbruch ist bereits ein erster Schritt erfolgt. Während Eingriffe in alle geschützten Biotope unterbleiben müssen, sind in zahlreichen Fällen gezielte Maßnahmen zum Erhalt und zur Förderung der floristischen Vielfalt erforderlich.

Weitgehend sich selbst überlassen bleiben können die Erlenbruchwälder und die Röhrichtbestände der angrenzenden Verlandungszonen. Eine Nutzung der Erlenbruchwälder darf lediglich einzelstammweise erfolgen, um großflächige Umbrüche zu vermeiden. Die meisten Erlenbruchwälder wurden früher niederwaldartig genutzt. Auch eine solche extensive Nutzung darf jedoch beispielsweise nicht während der Brutzeit von Vögeln erfolgen (vgl. BBNatScgG).

Die Verlandungsbereiche der Fließ- und Stillgewässer sollen sich selbst überlassen bleiben. Hierbei ist zu gewährleisten, daß Störungen durch Ausflugs- und Freizeitbetrieb weitgehend unterbleiben. Dies gilt insbesondere für die Abtragungsgewässer bei Göttin, wo infolge von Angelbetrieb, wildem Zelten und Paddelbootbetrieb bereits häufig Störungen erfolgen. Die im Osten gelegenen Gewässer sollten langfristig vor solchen Störungen geschützt werden. Beeinträchtigungen durch Bootsverkehr müssen auch in allen anderen Uferbereichen mit naturnahen Verlandungszonen ausgeschlossen bleiben. Die Wublitz zwischen Uetz und Paaren sollte völlig ungestört bleiben und Motorbootverkehr im gesamten Bereich der Wublitz ausgeschlossen werden.

Ein Ausbau aller noch naturnah ausgeprägten Uferbereiche von Havel und Wublitz hat zu unterbleiben.

Die kleinflächig ausgeprägten Steppenrasen-Fragmente sind ebenfalls durch Störungen (z. B. durch starkes Betreten) gefährdet. Zusätzlich wirkt sich die Tatsache, daß ein Teil der Flächen unmittelbar an Siedlungsgebiete angrenzt, nachteilig auf deren Entwicklung aus. Die betreffenden Vorkommen am Windmühlenberg, am Weinberg und bei Leest sollten

daher als Naturdenkmale mit ausreichend großen Pufferzonen gegenüber den angrenzenden Nutzungen ausgewiesen werden. In allen Fällen ist eine beschleunigte Wiederbewaldung durch Kiefern, Robinien und Pappeln durch gelegentliches, aber gezieltes Zurückdrängen einzelner Gehölze zu verhindern. Am Ostabhang des Windmühlberges ist die weiter fortschreitende Verbrachung und Ruderalisierung durch extensive Mahd aufzuhalten. Näheres ist in einem Pflegeplan zu regeln.

Eine Fortsetzung der extensiven Nutzung bzw. eine Extensivierung der Nutzung ist für den dauerhaften Erhalt artenreicher Feuchtgrünlandgebiete erforderlich. Während im Gebiet westlich von Töplitz unter Verzicht auf Düngung und mittels einer Herabsetzung der Beweidungsintensität eine Extensivierung der Grünlandnutzung angestrebt werden sollte, ist auf den übrigen Feuchtgrünlandflächen eine fortschreitende Verbrachung aufzuhalten. Eine extensive Nutzung durch Mahd im Spätsommer ist im Wolfsbruch, im Teufelsbruch, in der Senke westlich Uetz sowie beiderseits des Sacrow-Paretzer Kanals und nördlich von Leest anzustreben. Insbesondere in der Senke westlich von Uetz ist die Verbrachung mit aufkommenden Brombeeren etc. bereits fortgeschritten. Auf Beweidung sollte in den genannten Gebieten verzichtet werden.

Langfristig sollte auch die ackerbauliche Nutzung und die Nutzung der Obstkulturen extensiviert werden. Die meisten Obstbauflächen sind stark überformt (vgl. Hemerobie). Eine Nutzungsextensivierung kann beispielsweise in der Form erfolgen, daß Grünland unter den Obstbäumen ausgesät und gemäht oder beweidet wird. Eine möglichst flächendeckende Nutzungsextensivierung auf den Acker- und Obstbauflächen dürfte nicht zuletzt auch den Erlebniswert im Gebiet von Töplitz erhöhen.

Ökologischer Bodenwert

Alle Nutzungsformen, ob naturnahe Erholung, land- und forstwirtschaftliche Produktion, Bepflanzung oder die Nutzung als Schutzgebiet sind mehr oder weniger mit Veränderungen und Belastungen von natürlichen Verhältnissen verbunden. Besonders sichtbar werden diese in den Veränderungen der Pflanzen- und Tierwelt sowie der Qualität der Oberflächengewässer. Aber auch der Boden als Versorgungsraum für Pflanzen und Tiere, als Standort für Gebäude, als Reinigungs- und Dämmschicht für das Grundwasser muß vor unnötigen Belastungen und Beeinträchtigungen geschützt werden. Einmal verursachte Schäden sind irreparabel oder lassen sich nur mit außerordentlich großem Aufwand korrigieren.

Die unterschiedlichen ökologischen Eigenschaften und Leistungen der Böden erfordern ihre Beachtung bei allen Landschaftsbewertungen.

In der vorliegenden Beurteilung des ökologischen Bodenwertes wurden folgende Eigenschaften und ökologischen Funktionen des Bodens berücksichtigt:

Filtereigenschaften	- mechanisches Filtervermögen - physiko-chemisches Filtervermögen
Puffer- und Transformationsvermögen	
Grundwasserschutzfunktionen	
Grundwasserneubildungsvermögen	
bodenartbedingter Erosionswiderstand	

Die unterschiedlichen Filtereigenschaften der Standorte ergeben sich in erster Linie aus der Korngröße der Bodenaggregate, ihrer Lagerungsdichte, der Länge der Filterstrecke bis zum Grundwasser und der Höhe der versickernden Wassermenge. Im Untersuchungsgebiet Töplitz-Uetz/Paaren haben die sandig-kiesigen Hügel sowie die sandig und anlehmigen Platten die besten mechanischen Filtereigenschaften.

Das sich gravitativ im Boden bewegende Wasser kann vorwiegend ungehindert bis zum oberen Grundwasserleiter vordringen. Oberbodenverdichtungen bzw. dichtlagernde Schluff- und Lehmlager sind selten. Ebenso kommen keine mächtigeren reinen Kieslagen vor. Die Länge der Filterstrecke ist stets größer als 1 m und kann bei den Hügeln sogar 30 m betragen. Erst im Übergang zur Niederung sinkt das mechanische Filtervermögen auf

mittlere Werte. Durch die grundwasserbeeinflussten, sandigen Terrassen kann sich das Wasser zwar gut bewegen, aber die Filterstrecke liegt hier zwischen 1 und 2m. Flächenmäßig spielen diese schmalen Plattenränder im Untersuchungsgebiet eine untergeordnete Rolle. Die großflächigen Standorte der feuchten, z. T. torfbedeckten Niederungsbereiche haben nur geringe bis sehr geringe mechanische Filtermöglichkeiten. Durch den hohen Grundwasserstand und die Verdunstung ist hier in den Sommermonaten sogar eine aufsteigende Wasserbewegung vorhanden.

Ein zweites Wasserreinigungsvermögen des Bodens wird durch das Matrix- und Adsorptionspotential der Bodenteilchen erreicht. An der Oberfläche der Teilchen und Bodenaggregate werden Stoffe aus dem versickerten Bodenwasser gebunden. Das größte physiko-chemische Filtervermögen besitzen die Teilchen mit der größten Oberfläche (Tone und Schluffe). Mit zunehmender Korngröße nimmt somit diese Filterleistung ab. Da es sich im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich um sandige und anlehmige Substrate handelt, wird das physiko-chemische Filtervermögen der Landschaften überwiegend als gering und sehr gering gekennzeichnet. Nur die anlehmigen Plattenbereiche wurden mit einem mittleren Vermögen ausgewiesen. Trotz des höheren Adsorptionspotentials der humosen und stark humosen Böden der Niederungsbereiche ist auch hier das Wasserreinigungsvermögen sehr gering. Die Filterstrecke ist zu kurz. Längere Zeit steht das Grundwasser dicht an der Bodenoberfläche.

Die Eigenschaften der Böden, Schadstoffe aus der Bodenlösung herauszuziehen, anzulagern und umzuwandeln, wird als Puffer- und Transformationsvermögen bezeichnet. Das hat große Bedeutung für den Schutz des Grundwassers. In Abhängigkeit von ihrer Korngröße sind die Bodenteilchen und Bodenaggregate unterschiedlich in der Lage, Schwermetalle zu binden. Ton- und Schluff- sowie Humusböden besitzen dafür günstige Voraussetzungen. Ein hoher Anteil dieser Stoffe im Boden kann unter bestimmten Bedingungen als Schadstoffsенke wirken. Die Anlagerung und Bindung der Schwermetalle an die Bodenteilchen ist im starken Maße von der Azidität (saure o. basische Reaktion) des Bodens abhängig. Mit zunehmender Bodenversauerung nimmt die Mobilität der Schwermetalle und die Möglichkeit ihres Transportes in die Grundwasserzone zu. Dabei ist die Bodenversauerung durch Düngung, Humusabbau oder Entwässerung leicht zu verändern. Bei der Bewertung der Bindung von Metallionen durch den Boden wurde von der Bodenazidität ausgegangen, der ermittelte Wert anschließend durch Berücksichtigung der Bodenart (Ton-, Schluffanteil), des Humusgehaltes sowie des Eisengehaltes korrigiert.

Die Darstellung der Ergebnisse für das Gebiet Töplitz - Uetz/Paaren ergab ein recht buntes Bild (vgl. Abb. 6.2.-13). Die sandig-kiesigen Hügel mit ihren relativ sauren Bodenverhältnissen haben nur ein geringes Bindevermögen für Schwermetalle. Zu den Plattenstandorten steigt die Festlegung der Metallbindungen entsprechend dem Ton-, Schluffanteil und dem Kalkgehalt in den Böden an. Die sandig-lehmigen Plattenbereiche im Uetz/Paarener Gebiet konnten mit einem hohen Puffervermögen gekennzeichnet werden. In den sandigen Terrassen zwischen den Platten und Niederungen ist die Bindung der Metallionen gering. Die Werte steigen erst in den Niederungen mit ihren höheren Humusgehalten wieder auf gute Werte an. Gegenüber den sandig-lehmigen Plattenstandorten reagieren die humosen und torfigen Ebenen und Rinnen auf Veränderungen viel empfindlicher. Bereits die Grundwasserabsenkung kann zum Humusabbau, Bodenversauerung und damit zur Austragung von Metallionen in das Grundwasser führen. Niederungsböden sollten möglichst nicht als Schadstoffsенken genutzt werden. Sie können schnell Schadstoffquellen werden.

Das Vermögen des Bodens, Stoffeinträge in das Grundwasser zu verhindern, wird als Grundwasserschutzfunktion bezeichnet. Die oben bereits beschriebenen Filter-, Puffer- und Transformationseigenschaften sind hier von ausschlaggebender Bedeutung. Die vorliegende Bewertung geht von dem Filtervermögen der Bodenarten aus und berücksichtigt die Mächtigkeit des Bodens bis zum Grundwasser. Diese einfach ermittelten Werte steigen mit dem Grundwasserflurabstand und der Verminderung der Wasserdurchlässigkeit durch den Boden an. Je höher der Ton-, Schluffanteil im Substrat um so geringer die Wasserversickerung und um so höher die Bindung von Metallionen. Die sandig-kiesigen Hügelgebiete können trotz langer Filterstrecke den oberen Grundwasserleiter kaum vor Stoffeinträgen schützen. Günstiger sind die Bedingungen für

den Grundwasserschutz in den anlehmigen und sandig-lehmigen Plattenbereichen des Betrachtungsraumes. Die Lehmänder und lehmigen Ablagerungen in diesen meist landwirtschaftlich oder obstbaulich genutzten Plattenstandorten haben bisher größere Nährstoffeinträge in das Grundwasser verhindert.

Die kleinen Ländchen bei Uetz/Paaren erreichen mittlere bis gute Grundwasserschutzwerte. In den Bereichen der Niederungen wurden wegen dem geringen Grundwasserflurabstand nur geringe und sehr geringe Grundwasserschutzwerte ermittelt. Da tonig und tonig-lehmige Ablagerungen in den grundwasserfreien Standorten im Untersuchungsgebiet nicht vorkommen, wurden sehr gute Werte nicht kartiert. Das Bewertungs- und Kartierungsergebnis der Grundwasserschutzfunktion im Gebiet Töplitz und Uetz/Paaren macht deutlich, daß nur die sandig-lehmigen Plattenstandorte eine Belastung durch anthropogene Eingriffe zum Teil abpuffern können. Die höher liegenden Sande der Hügel und Platten bilden kaum einen Schutz für das Grundwasser. Den geringsten Grundwasserschutz besitzen jedoch die Niederungsgebiete. Anthropogene Eingriffe wirken sich hier unmittelbar auf den oberen Grundwasserleiter aus.

Die große Bedeutung des Grundwassers für unser Leben erfordert nicht nur die Beachtung der standortbedingten Schutzmöglichkeiten, sondern auch die Ausweisung und Unterschutzstellung von Gebieten mit guten Grundwasserneubildungsbedingungen.

Die Größe der Grundwasserneubildung der Areale hängt ab von der Höhe der Niederschlagsmenge, die versickert und nicht oberflächlich abfließt oder verdunstet. Je feinkörniger das Substrat ist, um so weniger Wasser versickert. Teile des versickernden Bodenwassers können in der Bodenmatrix gebunden werden bzw. durch die Transpiration der Pflanzen zur Verdunstung kommen. Die Ermittlung der Grundwasserneubildungsraten wird noch erschwert, wenn durch oberflächennahes Grundwasser mehr Wasser verdunstet als neu gebildet wird. Bei der Bestimmung der Grundwasserneubildungswerte im Gebiet Töplitz und Uetz/Paaren wurde die nutzbare Feldkapazität im Wurzelraum, die Nutzungsart (Acker, Grünland, Wald) und die klimatische Wasserbilanz herangezogen. Auf andere Bestimmungsmethoden (Raster) oder Vorschriften (DIN 4049) sei hier nur verwiesen.

Das Ergebnis der Bewertung zeigt, daß die Ackerböden der sandig-lehmigen Platten sowie die bewaldeten sandigen Hügel die höchsten Neubildungsraten besitzen. Die ackerbaulich genutzten Sandböden erreichen dabei sogar Werte über 200 mm/a. Bei den landwirtschaftlich genutzten sandig-lehmigen Plattengebieten und sandigen Terrassen werden mittlere Neubildungsraten (150 mm/a) erzielt. Für die als Grünland genutzten, grundwasserbestimmten, humosen und torfigen Niederungsgebiete wurden nur niedrige Neubildungsraten (60 mm/a) ausgewiesen. Diese hier ermittelten Werte geben nur eine grobe Orientierung. Pflanzendichte, Bodenversiegelung u. a. wurden nicht berücksichtigt. Trotzdem wird ersichtlich, daß die im Relief höher gelegenen sandigen Areale mit ackerbaulicher oder forstwirtschaftlicher Nutzung wichtige Räume für die Grundwasserneubildung sind.

In die Betrachtung der ökologischen Bodenwerte wurde auch der bodenartbedingte Erosionswiderstand mit einbezogen. Unter natürlichen Verhältnissen würde dieser Wert im Tiefland kaum eine Rolle spielen. Durch die Beseitigung der natürlichen Vegetation können das fließende Wasser und der Wind Bodenteilchen aufnehmen und verlagern. Besonders im Frühjahr kommt es bei noch schütterer Vegetationsdecke immer wieder an bestimmten Stellen zu Abtragungsprozessen. Die durch Erosion gefährdeten Areale müssen bei Landschaftspflegerischen Entscheidungen beachtet und besondere Bewirtschaftungs- und Schutzmaßnahmen festgelegt werden.

In der vorliegenden Bewertung wird die Erosion durch Wasser und Wind unterschieden. Beide Erosionsprozesse werden in erster Linie durch die kinetische Energie der Transportmedien und durch die Bodenarten bestimmt. Die Bewertung des bodenartbedingten Erosionswiderstandes gegenüber der Wassererosion berücksichtigt Bodenart, Humusgehalt, Skelettgehalt und die Hangneigung. In diesem kleinen Gebiet werden keine Unterschiede in der Summe der Sommerniederschläge angenommen. Um Entscheidungshilfen in der Nutzung aufzuzeigen, wird für alle Landschaftsteile eine Brache angenommen. Die vorliegenden Bewertungstabellen berücksichtigen weit mehr Kriterien. Diese Ergebnisse müssen dann bei der jeweiligen Bewirtschaftung der Flächen berücksichtigt werden.

Wie das Ergebnis zeigt, dominieren im Untersuchungsraum die Flächen mit einem hohen bodenartbedingten Erosionswiderstand (vgl. Abb. 6.1.-14). Die Versickerungsmöglichkeiten in den sandigen Hügelländern sind hoch. Bei Hangneigungen über 7% können Niederschlagsereignisse kurzzeitig Erosionen auslösen. Wälder und Gehölze sollten an diesen Stellen ständige Nutzungsform sein. Einen etwas geringeren, aber noch guten Erosionswiderstand weisen die sandig-lehmigen Plattengebiete auf. Erosionsprozesse können an den kurzen Plattenrändern besonders unter landwirtschaftlicher Nutzung vorkommen. Gering gefährdet sind auch die flachen Hang- und Senkenbereiche im Norden der Töplitzer Platte, dem Uetzer- und Paarener Land. Gefrorener Boden und Starkniederschläge können zur Erosion führen. Eine entsprechende Nutzung, Fruchtfolge und Bewirtschaftungsweise können größere Schäden verhindern.

Keine Erosionserscheinungen durch Wasser werden bei den sandigen Terrassen am Rande der Platten sowie im gesamten Niederungsbereich erwartet.

Bodenartbedingte Winderosion tritt im Untersuchungsgebiet nur bei lückenhafter oder vegetationsloser Bedeckung auf. Zu den erosionsgefährdeten Bereichen gehören dann alle Gebiete. Die vorwiegend auftretenden Mittel- und Feinsande haben einen geringen Erosionswiderstand. Bei Trockenheit und Vegetationsfreiheit werden sie leicht verweht. Nur bei starker Durchfeuchtung und höheren Humusgehalten, wie sie in den Niederungen vorkommen, verbessert sich ihr bodenartbedingter Erosionswiderstand.

Die hier aufgezeigten, durch Erosion gefährdeten Problemstandorte müssen bei der Planung der Freiraumgestaltung beachtet werden. Ständiger Bewuchs und eine entsprechende Bewirtschaftung können Erosionsereignisse in dieser Landschaft verhindern.

Erholungswert

Nach den Planungsvorstellungen auf Landes- und Kreisebene werden den Gemeinden Töplitz und Uetz-Paaren neben den Nutzungsprioritäten für Naturschutz und Landwirtschaft auch wichtige Funktionen für landschaftsverträgliche Naherholung zugewiesen. So wird Töplitz in der Kreisentwicklungskonzeption als Schwerpunkt der gewässerbezogenen Erholung von örtlicher Bedeutung gekennzeichnet, Uetz-Paaren hingegen als Schwerpunkt der landschaftsbezogenen Erholung von regionaler Bedeutung eingestuft. Die nachfolgenden Bewertungen sollen u.a. zur Objektivierung einen Beitrag leisten, d.h. zur Klärung der Frage, inwieweit die o.g. Planungsvorstellungen mit den realen Verhältnissen und den gegebenen Möglichkeiten korrespondieren.

Eine objektive Beurteilung der Erholungsbedeutung von Arealen erfordert u. E., daß sowohl das landschaftliche Potential, die Ausstattung mit freizeitrelevanten Einrichtungen als auch die nutzerspezifische Bewertung der Flächen berücksichtigt werden. Durch eine flächenbezogene Einschätzung, die diese drei Kriterien miteinander kombiniert, sollen geeignete Erholungsflächen ausgewiesen und Nutzungskonflikte aufgezeigt werden.

Zunächst sollen die beiden Gemarkungen hinsichtlich der landschaftlichen Erholungseignung, des nutzerbezogenen Erholungswertes und des Freizeitinfrasturwertes verglichen werden.

Die Bewertung der natürlichen Erholungseignung erfolgte unter Berücksichtigung des Reliefs, der Randeffekte, des Gestaltreichtums und der Flächennutzung (vgl. BARSCH/SAUPE (1993): Potsdamer Geographische Forschungen, Band 4, S. 215). Aus naturräumlicher Sicht überdurchschnittlich gut für die Erholung geeignet sind in den Gemarkungen beider Gemeinden die Wald- und Feuchtgebiete (vgl. Abb. 6.1.-4 und 6.1.-6):

- in Töplitz der Ufersaum der Havel, die Tonlöcher bei Göttin, die Waldgebiete nördlich und östlich von Neu-Töplitz sowie nördlich und südlich von Leest.
- in Uetz-Paaren das Naturschutzgebiet Obere Wublitz, der Wald nördlich von Paaren und am Sacrow-Paretzer-Kanal.

Nur geringe Bedeutung für die Erholung haben hingegen die Flächen nordwestlich und westlich von Uetz, im Raum Leest sowie im westlichen Teil der Insel Töplitz.

Im Flächennutzungsgefüge werden deutliche Unterschiede zwischen beiden Gemeinden sichtbar. So sind in Uetz-Paaren Feuchtgebiete flächenhaft vernetzt. Die kleinen Waldgebiete hingegen befinden sich inselartig in isolierter Lage. In Töplitz stehen relativ großen unattraktiven Flächen im Westen und Osten der Gemarkung auch größere, untereinander vernetzte Flächen mit guter landschaftlicher Erholungseignung, insbesondere im nordwestlichen, nord- und südöstlichen Teil gegenüber.

Hinsichtlich des nutzerbezogenen Attraktivitätswertes (NAW), der die Erholungsbedeutung der Realnutzungsflächen qualitativ abschätzt (vgl. Abschnitt 3.2.3.3., Tab. 3.2.-18), dominieren in beiden Gemarkungen Flächen mit geringer bzw. sehr geringer Attraktivität (vgl. Abb. 6.1.-7). Unterschiede zwischen der landschaftlichen Erholungseignung und dem nutzerbezogenen Attraktivitätswert werden besonders an der gegensätzlichen Bewertung von Feuchtgebieten, Trockenstandorten oder auch Brachflächen deutlich.

Durch hohe bzw. sehr hohe Werte sind innerhalb der Gemarkung Uetz-Paaren nur vereinzelte kleine Flächen charakterisiert. Auf der Töplitzer Insel hingegen konzentrieren sich überdurchschnittlich hoch bewertete Flächen insbesondere in den Räumen nördlich und südlich von Leest, südlich von Göttin sowie östlich von Neu-Töplitz.

Ein ähnliches Bild ergibt ein Vergleich der Gemeindeflächen bezüglich des potentiellen Nutzungsgrades (PNG), der die Bedeutung von Realnutzungseinheiten nach der differenzierten Beanspruchung durch die wichtigsten Gruppen von Erholungsuchenden widerspiegelt (vgl. Tab. 3.2.-19 und Abb. 6.1.-8):

- verhältnismäßig geringe Anteile von Flächen, die von Erholungsuchenden möglicherweise in Anspruch genommen werden, in der Gemarkung Uetz-Paaren. Mit einer stärkeren Inanspruchnahme ist nur bei wenigen, relativ kleinen und sich in isolierter Lage befindlichen Flächen zu rechnen.
- In der Gemarkung Töplitz überwiegen Flächen, die für eine potentielle Erholungsnutzung geeignet sind. Flächen, die möglicherweise stark beansprucht werden, befinden sich vorwiegend im östlichen Teil der Insel sowie in und nördlich von Alt-Töplitz.

Aus Gründen der Vereinfachung, der besseren Überschaubarkeit und der erleichterten Typbildung wurden der nutzerbezogene Attraktivitätswert und der potentielle Nutzungsgrad zu einem nutzerbezogenen Erholungswert zusammengefasst (zur Methodik vgl. Abschnitt 3.2.3.3.). Alle Realfächen, denen die Werte "2" oder "3" zugeordnet wurden, können und müssen als bedeutsam für die Erholungsnutzung angesehen werden. Das sind in Töplitz große zusammenhängende Flächen im zentralen und östlichen Teil der Gemarkung, in Uetz-Paaren wesentlich kleinere Flächen, die nicht miteinander vernetzt sind.

Besonders gravierend unterscheiden sich die beiden Gemeinden hinsichtlich des Freizeitinfrastrukturwertes (FIW), d. h. nach dem Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein freizeitrelevanter Einrichtungen (vgl. Abschnitt 3.2.3.3. und Tab. 3.2.-20). Wurden mittels der o.g. "Größen" Realnutzungsflächen bewertet, so handelt es sich bei dem Freizeitinfrastrukturwert um eine Erfassung des Flächeninventars, d.h. die Höhe des Wertes ist abhängig von der Zahl, Vielfalt und Bedeutung freizeitrelevanter Einrichtungen.

In der Gemarkung Uetz-Paaren weisen alle Flächen nur eine sehr geringe oder keine touristische Attraktivität auf. Die mit "1" bewerteten Flächen - insbesondere im mittleren und südwestlichen Teil der Gemarkung - sind in der Regel lediglich durch einen Wander-, Rad- bzw. Wasserwanderweg erschlossen.

Die Gemarkung Töplitz ist deutlich besser mit Einrichtungen freizeitrelevanter Infrastruktur ausgestattet (vgl. Abb. 6.1.-9). Während die gemischt genutzten Flächen der Siedlungen Leest mit "3" und Alt-Töplitz mit "5" hohe Werte erreichen, wurde dem größeren Teil der übrigen Flächen der Wert "1" zugeordnet.

Die in der Abb. 6.1.-10 dargestellte Typisierung der Realnutzungsflächen nach ihrer Bedeutung für Erholungszwecke

- berücksichtigt sowohl die landschaftliche Erholungseignung, den nutzerbezogenen Erholungswert als auch die Bewertung nach der Ausstattung mit freizeitrelevanten Einrichtungen (vgl. Abschnitt 3.2.3.3.),
- kann deshalb als eine relativ komplexe Bewertung der Erholungseignung angesehen werden,
- ermöglicht Aussagen, um geeignete Erholungsflächen auszuweisen und Nutzungskonflikte abzuwägen,
- hilft bei der Entscheidungsfindung, wie landschaftsverträgliche Erholung gestaltet werden kann.

Von besonderer Bedeutung für die Erholungsnutzung sind sowohl aus Nutzersicht als auch vom landschaftlichen Potential her jene Flächen, die den Typen 1.1 und 1.2 - beide unterscheiden sich lediglich hinsichtlich des Freizeitinfrastrukturwertes - zugeordnet wurden. Hinsichtlich des Flächenanteils sowie der räumlichen Verteilung dieser beiden Typen bestehen zwischen den Gemeinden bemerkenswerte Unterschiede. So existieren in Töplitz größere, für die Erholung attraktive Flächen vor allem östlich der Autobahn, insbesondere im nordöstlichen und südöstlichen Teil der Gemarkung sowie kleinere Flächen im westlichen und nördlichen Teil. Der Anteil solcher Flächen in Uetz-Paaren ist wesentlich geringer. Hinzu kommt die inselartige Lage der relativ kleinen Flächen.

Aufgrund hoher Biotopwerte (3 oder 4) deuten sich insbesondere bei den Waldgebieten an der Wublitz und am Schlänitzsee, im Osten von Neu-Töplitz sowie bei den Göttiner Tonlöchern Konfliktfelder mit Belangen des Naturschutzes an.

Auch die Flächen des Typs 2 sind aus Nutzersicht von erheblicher Erholungsrelevanz. Hierbei handelt es sich vorwiegend um Obstanbauflächen im zentralen Teil der Töplitzer Insel und im Norden der Uetz-Paarener Gemarkung, um Freizeit- und Erholungsflächen, um durch Wege erschlossene Grünlandgebiete westlich von Uetz sowie Feuchtgebiete entlang der Gewässer, wobei lediglich im Fall der letztgenannten Flächen wegen hoher Biotopwerte Konflikte bezüglich des Naturschutzes existieren.

Aufgrund des unterschiedlichen Alters der Obstanlagen und der differenzierten naturräumlichen Voraussetzungen für die Fortführung des Obstanbaus sieht die agrarstrukturelle Vorplanung für diese Flächen neben der Umwandlung in Ackerland - vorwiegend im Norden der Töplitzer Insel - im beträchtlichen Umfang Aufwaldungen - insbesondere entlang der Autobahn - und Umwidmungen zur Freizeit- und Erholungsnutzung - zwischen Alt-Töplitz und Leest - vor.

Betrachtet man die für die Erholung gut geeigneten Flächen der Typen 1 und 2 in ihrer Gesamtheit und räumlichen Anordnung, dann wird deutlich, daß die Voraussetzungen in der Gemarkung Töplitz wesentlich günstiger sind als in Uetz-Paaren. Durch die geplanten Aufwaldungen und Umwidmungen vorhandener Obstanbauanlagen können in beiden Gemeinden die Erholungspotentiale weiter vergrößert werden. Aus der Sicht der Erholungsnutzung wäre lediglich die Umwandlung von Obstanbau- in Ackerflächen in Frage zu stellen.

Die den Typen 3.1 und 3.2 zugehörigen Flächen haben aus Nutzersicht nur geringe Erholungsbedeutung, sind jedoch bezüglich der landschaftlichen Erholungseignung durch hohe Werte ($LEE \geq 3$) gekennzeichnet.

Während die vernästen Wiesen an der Südspitze und im Norden der Insel Töplitz aufgrund der hohen Biotopwerte -Stufe 4- unter Schutz stehen bzw. gestellt werden sollten, besteht innerhalb der Gemarkung Uetz-Paaren die Möglichkeit, die Grünlandflächen im Südwesten und die Brachflächen im Nordosten durch Umwidmungen bzw. Schaffung freizeitrelevanter Einrichtungen für Erholungszwecke stärker nutzbar zu machen.

Die Typen 4.1, 4.2 und 5 erfassen Flächen, die für die Erholung nur von untergeordneter bzw. ohne jegliche Bedeutung sind. In den beiden Gemarkungen handelt es sich dabei um landwirtschaftliche Nutzflächen sowie kleinere Siedlungsflächen. Durch hohe Biotopwerte sind zum großen Teil die vernästen Wiesen im Westen der Insel Töplitz gekennzeichnet.

Flächen mit einer größeren Anzahl freizeitrelevanter Einrichtungen ($FIW \geq 3$) gehören zum Typ 6. Da es sich dabei um Singularitäten, um atypische Flächen handelt, muß deren Erholungsbedeutung individuell betrachtet werden. Im Untersuchungsgebiet betrifft dies die gemischt genutzten Siedlungsflächen von Alt-Töplitz, Leest und Göttin sowie Teile des Waldgebietes südöstlich von Alt-Töplitz.

Vergleicht man die Realnutzungsflächen der Gemarkungen Töplitz und Uetz-Paaren nach ihrer typisierten Erholungsbedeutung, so wird deutlich, daß die Voraussetzungen sehr unterschiedlich sind. Die Zielvorstellung Uetz-Paaren zu einem Schwerpunkt der landschaftsbezogenen Erholung von regionaler Bedeutung zu entwickeln, geht an der Tatsache vorbei, daß hier nur minimale Ansatzpunkte für eine solche Entwicklung gegeben sind. Durch Flächenumwidmungen bzw. Schaffung freizeitrelevanter Einrichtungen können Flächen mit gegenwärtig geringer Bedeutung für die Erholungsnutzung aufgewertet werden. Mit der Realisierung des „Freizeit- und Erholungsparkes Uetz-Paaren“ erhält der Ort überregionale Bedeutung, es entstehen neue Konfliktfelder zwischen naturnahen und anderen Nutzungsformen, die wegen der unmittelbaren Nähe auch die Auswirkungen auf die Nachbargemeinde Töplitz gesehen werden müssen. Das günstigere Erholungspotential der Gemarkung Töplitz kann durch Umwidmung vorhandener Obstanbau- und Ackerflächen, durch stärkere Vernetzung der einzelnen Attraktivitätsräume, d.h. durch die Anlage von Wander-, Rad- und/oder Reitwegen weiter vergrößert und besser genutzt werden. Für konkrete Entscheidungen und Maßnahmen können u.E. die beigefügten Abbildungen eine wesentliche Hilfe darstellen.

Bebauungspotential

Für die Bewertung des Bebauungspotentials wurden naturräumliche und nutzungsbezogene Kriterien herangezogen (vgl. Tab. 3.2.-29).

naturräumliche Kriterien:	Oberflächennähe des tragfähigen Baugrundes Hangneigung Oberflächennähe des Grundwassers Überflutungsgefährdung
nutzungsbezogene Kriterien :	Freiflächenangebot und notwendiger Sanierungsbedarf Verkehrerschließung Anbindung an Wasser- u. Energieversorgung sowie Wasserentsorgung

Entscheidend für die differenzierte Bewertung im Untersuchungsgebiet waren die Oberflächennähe des Grundwassers und die Anbindung an Ver- und Entsorgungstrassen. Die überwiegende Zahl der Siedlungsstandorte hat keinen Anschluß an eine zentrale Wasserver- und -entsorgung. Mit dem niedrigsten Wert im Bebauungspotential wurden die überflutungsgefährdeten Areale entlang der Havel und der Wublitz eingeschätzt (vgl. Abb. 6.1.-11). Die durch Deiche geschützten Bereiche der Niederung im Übergang zu den Plattengebieten weisen durch die Oberflächennähe des Grundwassers mittlere Bebauungswerte auf. Entsprechende Mehraufwendungen für Isolierungszwecke müßten hier berücksichtigt werden. Ein gutes bis sehr gutes Bebauungspotential wurde für die Platten- und Hügelstandorte bestimmt. Der Baugrund besitzt eine gute Tragfähigkeit. Der oberste Grundwasserspiegel liegt meist fünf Meter unter Flur. Die Hangneigung überschreitet nur an wenigen Stellen 15° . Auf diesen begünstigten Standorten wurden vorwiegend auch die alten Siedlungen errichtet.

Biotisches Ertragspotential

Für die Erhaltung der Freiraumfunktion der Landschaft hat die forst- und landwirtschaftliche Nutzung des Raumes neben dem Ökotopschutz eine wesentliche Bedeutung. Durch die unterschiedliche Nutzung der Flächen wird eine landschaftliche Vielfalt erreicht, die in Randgebieten von Verdichtungsräumen eine wichtige Funktion erfüllt.

Die kleinräumigen natürlichen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes fordern bereits den Wechsel von Wiesen-, Acker- und Forstflächen. In den Niederungen konzentriert sich die Wiesennutzung. Unter Ackernutzung befinden sich die sandig-lehmigen Platten. Dagegen unterliegen die sandig-kiesigen Hügel sowie die versumpften Gebiete am Rand der Gewässer der forstwirtschaftlichen Nutzung.

Die Bewertung des biotischen Ertragspotentials berücksichtigt nicht die unterschiedlichen Nutzungsansprüche der Kulturen. Die Bewertung erfolgt getrennt nach Ackerbau, Grünland und Wald (vgl. Tab. 3.2.-34). Aus dem arithmetischen Mittel der drei Nutzungen wurde für den Naturraumtyp der Gesamtwert des biotischen Ertragspotentials bestimmt. Der ermittelte Potentialwert beschreibt das Leistungsvermögen der Landschaft, Biomasse zu erzeugen und die dafür notwendigen Voraussetzungen ständig neu zu bilden.

Folgende Parameter wurden bei der Bewertung berücksichtigt:

Relief:	Hangneigungsstufe
Boden:	Skelettgehalt Gründigkeit maschinelle Bearbeitbarkeit des Oberbodens Nährstoffangebot
Wasserhaushalt :	Grundwasserflurabstand Staunässe nutzbare Feldkapazität
Klima:	Jahresmitteltemperatur Jahresniederschlag Frostgefährdung
Gefährdung:	Überschwemmungen Erosion

Die jeweils ungünstigste Bewertung innerhalb der fünf Einzelfaktoren bestimmt die Einstufung. Aus allen ermittelten Werten der Faktoren wird der Mittelwert gebildet, wobei auch hier der ungünstigste Faktor den Gesamtwert bestimmt. Der Wert kann um eine Stufe erhöht werden, wenn die übrigen Werte wesentlich höher liegen.

Nach dieser Bewertungsmethode ergeben sich für das ackerbauliche Ertragspotential im Bearbeitungsraum überwiegend mittlere und niedrige Einstufungen (vgl. Abb. 6.1.-12).

Die grundwasserbeeinflussten Talsandebenen (Typ 513), die anlehmigen Platten (Typ 412) und die sandig-lehmigen Platten (Typ 414) sind mit ihren mittleren Werten die besten Ackerstandorte im Untersuchungsgebiet. Größere Flächen nehmen sie im Norden und Westen des Töplitzer sowie auf den Ländchen des Uetz-Paarener Gebietes ein. Alle übrigen Areale sind für eine ackerbauliche Nutzung nur bedingt oder überhaupt nicht geeignet.

Etwas besser ist die Bewertung der Standorte nach ihrem Potential für die Nutzung als Grünland oder Wald ausgefallen. Es heben sich die Übergangsbereiche zwischen Niederung und Platten mit guten Potentialwerten für die Grünlandnutzung heraus.

Diese unterschiedlichen Einstufungen des biotischen Ertragspotentials der Naturräume machen Überlegungen zur Nutzung notwendig. Die vorhandenen Forstflächen sollten im Untersuchungsraum erhalten werden. Eine Ausdehnung sollte auf den für den Ackerbau ungünstigen Standorten erfolgen. Für den Acker- und Obstanbau sind die Areale mit der

besten Einstufung für den Ackerbau vorzusehen. Die Niederungen sind ausschließlich als Grünland bzw. Forste zu nutzen.

Naturraumtypen - Nutzungseignung und Restriktionserfordernisse

Entsprechend der Leitbildorientierung (Freiraumfunktion mit landschaftsverträglicher Naherholung, Naturschutzfunktion sowie land- und forstwirtschaftlicher Nutzung) ergibt sich das charakteristische Nutzungsspektrum für Moränen- und Niederungsgebiete am Rand von Verdichtungsräumen. Landschaftspflege und Landschaftsentwicklung können von den nachstehenden Eignungs- und Restriktionsvorstellungen ausgehen:

sandig-kiesige Hügelgebiete : (Typen 110-113)	- forstwirtschaftliche Nutzung (Kiefern-Mischwald) - Südhänge Biotopschutz von Steppenrasenfragmenten - Aussichtspunkte - Wanderwege
sandige Dünengebiete: (Typen 310-311)	- forstwirtschaftliche Nutzung (Kiefern-Mischwald) - Biotopschutz
sandige Platten: (Typen 410 411)	- forstwirtschaftliche Nutzung (standortgerechter Laub-Mischwald) - möglich Siedlungsbau - Wander- u. Radwege
anlehmige bis lehmige-sandige Platten: (Typen 412-426)	- acker- und obstanbauliche Nutzung - möglich Siedlungsbau - Wander- u. Radwege
grundwasserbeeinflusste Terrassenebene: (Typen 513/514)	- ackerbauliche Nutzung - Wiesen- und Weidennutzung - z. T. möglicher Siedlungsbau - Wander- u. Radwege
grundwasserbestimmte Terrassenebenen: (Typen 510-512 u. 515-519)	- Wiesen- u. Weidennutzung - z. T. Gemüse und Futteranbau - Wanderwege
grundwasserbestimmte Torfebenen: (Typen 520-525)	- Wiesennutzung - Biotopschutz - forstwirtschaftliche Nutzung (Laubwald) - Wanderwege
grundwasserbestimmtes Gebiet an Oberflächengewässern: (Typen 526-527)	- Biotopschutz
Stau- u. grundwasserbeeinflusste Senken und Rinnen: (Typen 710/711 u. 716)	- Biotopschutz - Wiesen- u. Weidennutzung - land- u. forstwirtschaftliche Nutzung (standortgerechter Laub-Mischwald)
Stau- u. grundwasserbestimmte Senken und Rinnen: (Typen 712-715, 717-721)	- Biotopschutz - Wiesen- u. Weidennutzung - forstwirtschaftliche Nutzung (Laubwald)

6.1.1.4. Sensible Bereiche und Konflikträume

Die Kennzeichnung der sensiblen Bereiche und Konflikträume soll die Planung der künftigen Nutzung unterstützen.

Sensible Bereiche sind Naturräume mit einer geringen landschaftlichen Stabilität, einem geringen Puffervermögen gegenüber Schadstoffen sowie erhaltungswürdige artenreiche Biotope, die unter einer bestimmten anthropogenen Nutzung entstanden sind und ohne Pflegemaßnahmen verkümmern würden.

Zu den Naturräumen mit der größten Empfindlichkeit (besonders sensibel) gehören im Untersuchungsgebiet die grundwasserbestimmten vermoorten Niederungen und Randbereiche der Gewässer. Hier wird die Nutzung als Gewerbe-, Verkehrs-, Siedlungs- und Erholungsflächen ausgeschlossen. Alle übrigen grundwasserbestimmten sandigen Niederungsgebiete haben die Empfindlichkeitsstufe zwei (sehr sensibel). In diesen Arealen ist die Nutzung als Gewerbe-, Verkehrs-, Siedlungs- und Erholungsfläche stark eingeschränkt. Sie bilden meist nur schmale Streifen zwischen den Niederungen und Plattenrändern und haben flächenmäßig nur einen geringen Anteil. Großflächiger dagegen kommen die grundwasserbeeinflussten sandigen Ebenen im Töplitzer und Uetz-Paarener Raum vor (vgl. Abb. 6.1.-2). Diese Naturräume werden ebenso wie die stark geneigten Hänge an den sandigen Hügeln (Weinberg, Heineberg, Kleiner- und Großer Eichholzberg) sowie Plattenrändern im Süden und Osten des Töplitzer Landes mit der Empfindlichkeitsstufe drei (sensibel) eingestuft. Eine Bebauung dieser Landschaften ist eingeschränkt möglich.

Die stabilsten Naturräume trifft man in den ebenen bis flachwelligen sandig-lehmigen Platten an. Sie haben gute mechanische und physiko-chemische Filtereigenschaften und reagieren gegenüber der Erosion und Bodendegradation relativ unempfindlich. Aus naturräumlicher Sicht gibt es gegenüber einer baulichen Nutzung keine Einschränkungen.

Die sensiblen Areale mit der Empfindlichkeitsstufe I und II benötigen unsere besondere Beachtung. Geringe Veränderungen im Wasserhaushalt wirken sich bereits auf die Systemstabilität aus. Ein Absinken des Grundwasserstandes würde einen verstärkten Humusabbau, Rückgang des Sorptionsvermögens, Veränderung der Wasserspeicherkapazität und Verarmung der Artenvielfalt der Grünlandgesellschaften zur Folge haben. Ähnliche Veränderungen würden bei Erhöhung des Grundwasserstandes auftreten. Langanhaltende Überflutungen im Frühjahr würden zur Versumpfung führen. Die Böden dieser Bereiche haben nur eine eingeschränkte Bodenschutz- und Gewässerschutzfunktion (Grundwassernähe). Die sandigen Böden haben dazu noch eine geringe Sorptionskraft und damit ein ungünstiges Kontaminationsvermögen. Durch die zahlreichen Gräben und die Nähe zu den Oberflächengewässern ist eine Gefährdung dieser Nachbarschaftsräume durch den lateralen Eintrag von Schadstoffen möglich. Diese sehr sensiblen Bereiche haben große Bedeutung für den Natur- und Gewässerschutz. Durch administrative Maßnahmen wurden sie bereits als Natur- und Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen. Die Niederungsgebiete westlich von Uetz werden zwar als wertvolle Biotope angesehen, sie erhielten aber bis heute keinen Schutzstatus.

Die kleinen Ländchen in den Niederungen sind als belastbar gekennzeichnet worden, da sie aber unmittelbar an die stark sensiblen Bereiche grenzen und vielfältige funktionale Vernetzungen zu diesen Naturräumen bestehen, ist eine intensive landwirtschaftliche und gewerbliche Nutzung auszuschließen.

Verknüpft man die Bewertungsergebnisse miteinander, dann werden Konflikträume sichtbar. Im Beispielsgebiet wurden die Flächen mit den höchsten Biotopwerten (4 und 5), dem biotischen Ertragspotential (3), dem Bebauungspotential (4 und 5) sowie nach der typisierten Erholungsbedeutung zusammen dargestellt. Die mit hohen Biotopwerten gekennzeichneten Niederungsgebiete an der Wublitz, auch Schlänitzsee, Sacrow-Paretzer-Kanal, den ehemaligen Tonstichen und der Rinne östlich von Neu-Töplitz haben ebenfalls ein hohes Erholungspotential. In diesen Gebieten sollte der Biotopschutz dominieren. An wenigen ausgewählten Stellen jedoch sollte das Naturerlebnis den Erholungssuchenden ermöglicht werden.

Die Niederungsgebiete im Westen von Töplitz und Uetz werden in der Karte ausschließlich als wertvolle Biotope ausgewiesen. Ihre Nutzung als extensiv bewirtschaftete Feuchtgrünlandstandorte würde zur Erhaltung dieser Biotope beitragen.

Wie nicht anders zu erwarten, konzentriert sich die Gunst für mehrere Nutzungen auf die sandig-lehmigen Plattenstandorte. Sie sind sowohl geeignet für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung, zur Bebauung als auch für die Erholungsnutzung.

Als bestimmende Nutzung sollte hier der Obst- und Gemüseanbau im Wechsel mit Ackerkulturen erhalten werden. Diese Nutzungsvielfalt erhöht gleichzeitig den Erholungswert. Die bewaldeten Gebiete auf den sandigen Hügeln und der Platte haben neben dem hohen Erholungswert ein gutes Bebauungspotential. Im Interesse der Erholung und des ökologischen Wertes der Wälder müsste die forstliche Nutzung weiter ausgedehnt werden. Die Bebauung sollte auf die vorhandenen Siedlungsstandorte konzentriert werden. Konflikträume bilden die Trockenterrassenstandorte. Sie sind räumlich sehr kleine Areale, wo sich der relativ hohe Biotopwert mit anderen hohen Bewertungen überschneidet. Da diese Steppenrasenfragmente botanische Seltenheiten sind, sollte der Biotopschutz durchgesetzt werden.

Die grundwasserbeeinflussten sandigen Ebenen wurden in der Karte mit einem günstigen biotischen Ertragspotential gekennzeichnet und sollten auch weiter durch die Landwirtschaft genutzt werden.

Die Spülflächen an der Havel haben als Wiesengebiete für die Nutzungsziele in diesem Zustand nur eine untergeordnete Bedeutung. Ihre Aufforstung könnte jedoch den Wert für die Erholung steigern.

6.1.1.5. Entwicklungsschwerpunkte in den Gemarkungen Töplitz und Uetz-Paaren

Aus den oben beschriebenen Analyse- und Bewertungsergebnissen sowie den Leitbildern der Landschaftsplanung für die Gemeinden Töplitz und Uetz-Paaren ergeben sich Vorstellungen zur künftigen Entwicklung dieses Raumes. Hauptzielrichtungen sollten sein:

1. die Erhaltung der Freiraumfunktion,
2. die Erhaltung der landschaftlichen Vielfalt,
3. der Schutz der Feucht- und Trockenbiotope,
4. die extensive obstanbauliche, land- und forstwirtschaftliche Nutzung und
5. der Ausbau der Naherholungsmöglichkeiten.

Die Abbildung 6.1.-15 weist auf die von den Autoren gesetzten Schwerpunkt hin. Der Anbau von Ackerkulturen und Obst ist für die besseren landwirtschaftlichen Standorte im Norden des Töplitzer Landes und auf den Ländchen im Uetz-Paarener Raum vorgesehen. Der bisherige Anbau von Obst, Gemüse und Futterpflanzen sollte hier fortgesetzt werden. Die Obstproduktion findet begünstigte Standorte an den Süd- und Südwesthängen. Kirschbäume sollten Apfelbäumen vorgezogen werden, da diese keine Zusatzbewässerung benötigen. Die ertragsarmen Standorte am Rande der Bergkuppen und im Süden der Töplitzer-Platte sollten in die forstwirtschaftliche Nutzung einbezogen werden. Bei der Entwicklung der Forstflächen kommt es auf einen standortgerechten Artenanbau an.

Der Siedlungs- und Gewerbebau ist in den vorhandenen Ortschaften zu konzentrieren. Besonders im Töplitzer Raum sollte keine weitere Zersiedlung zugelassen werden. Der Wohnungsbau sollte nicht über den Eigenbedarf hinausgehen. Aus den Überflutungsbereichen der Gewässerränder ist ein Rückbau von Siedlungsobjekten anzustreben. Der alte Dorfkern von Uetz ist kulturhistorisch wertvoll und müsste in seiner Anlage erhalten und saniert werden. Beim Ausbau der Hafenanlagen in Alt-Töplitz müssen Maßnahmen zum Schutz der angrenzenden Feuchtbiotope ergriffen werden.

Von erheblicher Bedeutung für beide Gemeinden mit weitreichenden strukturellen und funktionalen Auswirkungen wäre die z. Z. noch nicht entschiedene Realisierung des geplanten Freizeitparks südwestlich von Uetz zwischen den Naßwiesen am Sacrow-Paretzer-Kanal, dem Havellandkanal und der Autobahn.

Für das ursprünglich überdimensionierte Projekt des "Sport- und Freizeitzentrums Potsdam Land", dessen Planung im Oktober 1990 begann und 1992 mit deutlicher Reduzierung der Baumaßnahmen zweimal verändert wurde, erfolgte im August 1993 der Abschluß des Raumordnungsverfahrens mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung. Dem Vorhaben wurde bei Einhaltung folgender Maßnahmen zugestimmt:

- Reduzierung der Hotelkapazität von 500 auf maximal 350 Zimmer,
- Verringerung der Zahl der Ferienvillen/Appartements von 200 auf maximal 80 Einheiten,
- Reitzentrum mit maximal 2 Reithallen für ca. 100 Pferde statt 6 Reithallen für 250 Pferde,
- zwei statt drei Golfplätze,
- Tenniszentrum mit 12-15 statt 35 Tennisplätzen sowie 15 Squashcourts,
- eine Veranstaltungshalle für 3 000 statt für 8 000 Zuschauer.

Auf den ursprünglich im Landschaftsschutzgebiet östlich der Autobahn geplanten Natur-, Golf- und Übungsplatz muß verzichtet werden, da einer Herauslösung aus dem Schutzstatus nicht zugestimmt wurde.

Da der Freizeitpark Uetz auf einem Areal geplant ist, das mit Ausnahme kleiner Forstflächen und landwirtschaftlich genutzter Flächen brach liegt sowie durch schlechte Standortbedingungen gekennzeichnet ist, und die Umweltverträglichkeitsstudie den Erhalt der Wald- und Gehölzbestände, dauerhafte Begrünung, Extensivierung der Bewirtschaftung und Biotopentwicklungsmaßnahmen fordert, gibt es keine gewichtigen Argumente, die gegen eine Realisierung des Projektes sprechen. Mitte 1994 wurde die Baugenehmigung erteilt.

Neben der verbesserten Ausstattung der beiden Gemeinden mit Einrichtungen freizeitrelevanter Infrastruktur muß zur Stärkung der Erholungsfunktion die Landschaft vor weiterer Zersiedlung geschützt werden. Sowohl der Wohnungsbau als auch die geplanten Freizeit-, Erholungs- und Kureinrichtungen sollten deshalb vorwiegend innerhalb des bestehenden Siedlungskörpers realisiert werden.

Die für den Untersuchungsraum vorgesehene Freiraumfunktion ermöglicht nur eine landschaftsverträgliche Naherholung. Die Ausflügler und Naherholer finden hier günstige natürliche Bedingungen zum Wandern, Radfahren, Reiten und zum Wassersport auf den angrenzenden Havelgewässern. Der notwendige Ausbau der Infrastruktur bezieht sich sowohl auf den Bau von Hotel- und Gaststättenkapazitäten in den bestehenden Ortschaften, als auch auf den Ausbau von Wander-, Rad- und Reitwegen, Aussichtspunkte, Parkmöglichkeiten, Ausleihstationen und auf den Bau der Hafenanlage in Alt-Töplitz sowie von Bademöglichkeiten.

6.1.2. Das Untersuchungsgebiet Ferch - Petzow

6.1.2.1. Zur Lage und Genese des Untersuchungsraumes

Wenngleich die Gemeinde Petzow zur Stadt Werder gehört und die Gemeinde Ferch zum Amt Caputh, sollen beide Territorien im Zusammenhang betrachtet werden, da es sich um einen einheitlichen Erholungsraum des Gebietes um den Schwielowsee handelt.

Der zu bewertende Raum der Gemeinden Petzow und Ferch, etwa 40 km Luftlinie vom Berliner Stadtzentrum und etwa 15 km vom Zentrum Potsdams entfernt, wird im Norden von der Havel, vom Glindowsee und von der Gemeinde Caputh begrenzt, im Westen und Süden von den Gemeinden Glindow und Neuseddin. Verkehrsgünstig im Norden an der Bundesstraße 1 (Werder-Potsdam) gelegen, wird er im Süden von der Autobahn mit den Anschlußstellen Ferch und Glindow nahe dem Autobahnabzweig Leipzig begrenzt. Im Südosten ist mit dem Bahnhof Ferch-Lienewitz der Bahnanschluß Jüterbog - Potsdam - Berlin bzw. Calbe - Belzig - Potsdam - Berlin hergestellt.

In der folgenden Untersuchung wurden ausschließlich naturräumliche Kriterien berücksichtigt.

Das Relief des Territoriums beider Gemeinden erhielt seine Prägung sowohl während der Vorstoß- als auch in der Stagnations- und Zerfalls- bzw. Niedertauphase des Inlandesees des Brandenburger Stadiums der Weichselvereisung. Die Besonderheiten gegenüber dem Beispielgebiet Uetz-Paaren-Töplitzer Insel ergeben sich aus folgender Situation:

Mit dem markant ausgeprägten Stauch-Endmoränenkomplex um den Wietkikenberg (er erstreckt sich mit einer Länge von nahezu 4 km und einer Breite von maximal 2 km parallel zum Südende des Schwielowsees, zu dem er mit einem ausgeprägten Steilrand abfällt) hat das Territorium Anteil an der Maximalrandlage des Brandenburger Stadiums der Weichselvereisung. Er erreicht im Wietkikenberg eine Höhe von 124,6 m NN und hat damit zum Wasserspiegel des Schwielowsees eine relative Höhe von ca. 95 m.

Der von zahlreichen periglaziären Tälchen zum Schwielowsee gekerbte Steilrand dieses Endmoränenkomplexes und die unruhige - zwar dort nur schmal ausgebildete - Kameslandschaft, die sich aber nach Norden über die Lienewitzseen zum Caputher See deutlich verbreitert, stehen im Gegensatz zu den fast ebenen Sanderflächen (Beelitzer Sander) im Süden des Schwielowsees.

Im Bereich der Sanderwurzeln entstanden durch abfließende sub- und supraglaziale Schmelzwässer südlich des heutigen Seeufers zahlreiche im Holozän vermoorte geschlossene Hohlformen und Rinnen. Sie bilden heute die Naturraumtypen (vgl. Tab. 3.1.-1) der grundwasserbestimmten, ganzjährig vermaßten humos-sandigen und torfigen Senken bzw. Rinnen (NRT 714, 720, 721). Dagegen stellen die Sander sickerwasserbestimmte ebene, stellenweise wellige (besonders im Bereich der Sanderwurzel) sandig-kiesige Platten dar (NRT 410, 411). Sie werden von dem Stauch-Endmoränenkomplex um den Wietkikenberg als sandig-lehmiger Hügelkomplex (NRT 111) überragt. Meist flach- bis starkwellige, sandige bis anlehmmige "Platten" sind die Kamesbereiche im Osten und Norden des Stauchmoränengebietes bei Ferch (NRT 411). Dort ist der weichselglaziale Geschiebemergel stark übersandet worden. Im SW des Schwielowsees wurden im Weichsel-Spätglazial im Bereiche der Sanderwurzel feinkörnige Sande zu einem größeren zusammenhängenden Dünenfeld aufgeweht. Unregelmäßig gestaltete größere und kleinere Dünen bestimmen das Relief dieses Raumes (NRT 310). Dort, wo diese Dünen noch bis zur Aufforstung aktiv waren, ist die Bodendecke durch Sand-Ranker, sonst unter Kiefernforst durch Sand-Podsole bzw. Sand-Braunpodsole gekennzeichnet.

Das vorherrschend sandig-kiesige Substrat der genannten Naturraumtypen (NRT 111, 410, 411) führte unter Nadelhölzern zur Ausbildung von Sand-Podsolen und Sand-Braunpodsolen. Stocken auf anlehmmigen Substraten Laubhölzer, bildeten sich auch Sand-Braunerden.

Die morphogenetische Situation des Territoriums der Gemeinde Petzow ergibt sich aus der Lage des Gebietes zwischen der Westflanke einer NE-SW verlaufenden polygenetischen glazialen Tiefrinne, in der heute der Schwielowsee liegt, und einer Grundmoränenplatte (Glindower Platte), die im Westen der Gemeinde Petzow an einem Steilrand abbricht. Dieser setzt südlich der Grellbucht an und biegt in der Gegend von Löcknitz nach SW ab. Er kann, zumindest teilweise, wie auch der Steilabfall des Stauchmoränenkomplexes bei Ferch, als ehemaliger Eiskontakthang gedeutet werden.

In der Vorstoßphase stieß das Inlandeis in den bereits prä-weichseleiszeitlich angelegten Hohlformen der Tiefrinne vor, tiefte diese weiter aus und stauchte die Sedimente an ihrer Sohle und besonders an den Flanken. Davon zeugen die teilweise intensiv glazialdynamisch gestauchten Sande, Kiese und Geschiebemergel nordöstlich von Ferch und bei Petzow. Dagegen finden wir bei Baumgartenbrück, zwischen Petzow und Werder sowie im Bereich der Glindower Platte ungestörte glaziale Sedimente (Sande, Kiese und Geschiebemergel). Diese sind durch ruhige Sedimentation in der Niedertauphase des Inlandeises entstanden und bilden heute Grundmoränenflächen. Toteisplombierung schützte die Tiefrinne im Bereich des Schwielowsees (wie im Templiner See) vor Zuschüttung durch freierwerdende Schmelzwässer. Ebenso sind einige heute wassergefüllte oder vermoorte geschlossene Hohlformen Restlöcher ausgetauter Toteisblöcke. Die Sedimente der in der Zerfallsphase des Inlandeises auf und zwischen stagnierendem Eis abfließenden Schmelzwässer ließen nach dessen Niedertauen beiderseits des Schwielowsees die bereits erwähnte Kameslandschaft entstehen. Dort aber, wo die Sand- und Kiesablagerungen nur geringmächtig sind, wird das Relief, wie auf der Glindower Platte, von der darunter liegenden Grundmoräne geprägt.

Daraus ergeben sich im Bereich der Gemeinde Petzow die Naturraumtypen der sickerwasserbestimmten ebenen bis flachwelligen, z. T. stark welligen sandig-lehmigen Platten (NRT 412, 413, 414), wobei die Übersandung der weichselglazialen Grundmoräne geringmächtiger als auf der Ostseite des Schwielowsees ist, so daß das Relief im Norden von Petzow stärker von dem der Grundmoräne bestimmt wird. Aber wie im Osten des Schwielowsees sind die vorherrschenden Bodentypen Podsole und Braunpodsole in sandigen, Braunerden in lehmigen Substraten.

Staubeckentone im Liegenden der weichselglazialen Grundmoräne waren der Anlaß zur Tongewinnung für Ziegeleien in Löcknitz, bei Petzow und besonders im Gebiet von Glindow. Durch Auflassung der von den Ziegeleien inzwischen nicht mehr genutzten Tongruben entstanden zahlreiche, heute meist vernähte anthropogene Hohlformen (NRT 815).

Die natürlich durch das Austauen von Toteis entstandenen größeren und kleineren Hohlformen im Bereich der Gemeinden Ferch und Petzow wurden im Holozän durch organische und anorganische Sedimente aufgefüllt, so daß sie heute (wie der Schwielowsee) nicht mehr die ursprüngliche Tiefe aufweisen. Die Randbereiche der Havel und des Schwielowsees verschliffen und vermoorten (NRT 526). Allerdings führte die Anlage von Brunnen für die Trinkwasserversorgung zur Absenkung des Grundwasserspiegels, so daß eine Reihe dieser Hohlformen in jüngster Vergangenheit austrockneten.

Die naturräumliche Ausstattung (insbesondere das Nebeneinander von mehr oder weniger bewegtem Relief, Seen, vernähten und vermoorten Rinnen und Senken sowie große zusammenhängende Waldgebiete) und die Nähe zu den Städten beförderten eine Landnutzung, die vorwiegend auf Erholung, Wohnen sowie den Obst- und Gemüsebau abgestimmt war, weniger auf den Ackerbau. Die schon erwähnte günstige Verkehrsanbindung begünstigte besonders den Erholungstourismus, zumal das Schloß Petzow mit dem Haussee und dem ihn umgebenden Parkgelände und die von Schinkel erbaute Ortskirche zusätzlich einen kulturhistorischen Anziehungspunkt bilden. Daneben bieten der Ortsteil Löcknitz sowie das gesamte Gebiet in Richtung Ferch und Neuseddin einen großen Erholungsraum. Besonders der Ort Ferch, am Ufer des Schwielowsees gelegen, ist von ausgedehnten Waldgebieten umgeben.

Sichtbarer Ausdruck dafür, daß das Gebiet gern für Erholungszwecke genutzt wurde, sind die vorhandenen Zeitplätze, ehemaligen Betriebsferienheime, Kinderferienlager und Wochenend- bzw. Ferienhausgebiete. Schloß Petzow und Löcknitz Ziegelei-Gutshaus sind heute Hotels.

Seit der politischen Wende war der größte Teil der Obst- und Ackerbauflächen als Brache liegengelassen; auch hier gibt es durch zum Teil ungeklärte Eigentumsverhältnisse, aber auch durch geplante Brachen Stillstand. Der Gewächshauskomplex in Petzow z. B., wird zur Zeit nicht mehr genutzt. Es werden jedoch seit neuester Zeit besonders auf der Halbinsel Baumgartenbrück und westlich von Petzow wieder zunehmend Flächen unter Kultur genommen. Die Karte der Flächennutzung der Gemeinden Petzow und Ferch 1:10 000 weist differenziert den gegenwärtigen Stand aus. Deutlicher sind die Verhältnisse aus Tabelle 6.1.-1 zu entnehmen.

Durch den seit der politischen Wende wachsenden Flächendruck auch auf dieses Gebiet wird es auch hier notwendig, die natürlichen Bedingungen sorgfältig zu analysieren, um

Entscheidungshilfen bei der Planung zu unterstützen. Die Gemeinde selbst ist bestrebt, ihr Gebiet besonders als Erholungsgebiet auszubauen. Mit der Nutzung des Schlosses Petzow und des ehemaligen Gutshauses Löcknitz als Hotel sind für den Ort bereits neue Impulse gegeben.

6.1.2.2. Zu den Bewertungsgrundlagen und zum Bewertungsverfahren

Um zu exakten Bewertungsdaten zu gelangen, die Entscheidungshilfen sein könnten, wurden durch Geländebegehung und -untersuchung, durch die Auswertung vorhandenen Kartenmaterials sowie von Luftbildaufnahmen folgende Basiskarten (1:10 000) erstellt:

- Naturraumtypen (Nanochoren) - Ferch / Petzow (Abb. 6.1.-19)
- Realfächennutzung, darin enthalten auch die Flächen mit geschützten Biotopen nach § 32 Bbg. NatSchG. - Petzow / Ferch (Abb. 6.1.-20)

Auswertungsergebnisse zeigen die Karten:

- Biotopwert - Ferch / Petzow (Abb. 6.1.-21)
- natürliche Erholungseignung - Ferch / Petzow (Abb. 6.1.-22)
- Baugrundbeschaffenheit - Ferch / Petzow (Abb. 6.1.-23)
- Grundwasserschutz - Ferch / Petzow (Abb. 6.1.-24)
- Konfliktbereiche - Ferch / Petzow (Abb. 6.1.-25)

Da wesentliche Zusammenhänge hinsichtlich Biotopwert, natürliche Erholungseignung, Grundwasserschutz und Baugrundbeschaffenheit bereits im Abschnitt 6.1.1. enthalten sind, sollen sie an dieser Stelle nicht wiederholt werden.

Bei Auswertung der Karte der Realfächennutzung (vgl. Tab. 3.1.-2 und Abb. 6.1.-20) der Gemeinde Petzow zeigt sich die Kopplung an die dort vorhandenen Nanochoren: Mit der geringmächtigen Übersandung der Grundmoräne durch Schmelzwässer wie auf der Halbinsel Baumgartenbrück (NRT 413) oder wie auf der Glindower Platte (NRT 414), wo die Grundmoräne nur von einer wenige dm mächtigen periglazialen Deckschicht (ehemaliger Auftauboden über Permafrost) überzogen ist, eignet sich dieser Raum besonders zur landwirtschaftlichen Nutzung - auch durch die gegenwärtigen Ackerbrachen gekennzeichnet.

Tab. 6.1.-1 Flächennutzung - Ferch / Petzow

Die Werte zur Flächennutzung wurden durch Digitalisierung ermittelt und können zu den Katasterflächen Diskrepanzen aufweisen. In den Flächenanteilen "Wasser" sind neben den Kleingewässern auch die Flächen des Schwielowsees enthalten, an denen die Gemeinden Petzow und Ferch Anteil haben.

	Petzow			Ferch		
	ha	%	Anzahl der Flächen	ha	%	Anzahl der Flächen
bebaut	23,3	2,2	6	57,0	1,6	12
Wald	185,6	17,6	30	2943,4	81,2	84
Acker	131,0	12,4	8	148,4	4,1	7
Wiesen	21,6	2,0	8	39,7	1,1	5
Obst und Gemüse	38,4	3,7	5	45,8	1,3	2
Brache	101,8	9,7	8	1,4	0,1	1
Erholung	84,9	8,1	18	140,0	3,8	27
Wasser	424	40,1	6	212,9	5,8	3
Feuchtgebiete	25,4	2,4	7	28,8	0,8	10
Sonstiges (Stall, Parkplatz, Spüflfläche, Abfallentsorgung, Abgrabungen)	19,6	1,8	6	9,5	0,2	2
Summe	1056,0	100,0	102	3627,0	100,0	153

Auf Grund seiner schon erwähnten verkehrsgünstigen Lage zu Werder, Berlin und Potsdam sind hier aber auch zahlreiche Gärtnereien bzw. westlich und südlich von Petzow ausgedehnte - heute zum Teil vernachlässigte - Obstplantagen entstanden. Hier liegen auch die reinen Laubwaldgebiete.

Stadtnähe und wassernahe Lage beförderte daneben die Anlage zahlreicher Ferienhausgebiete. und ausgehend von der Gaststätte "Holländer Mühle" am Eingang zur Halbinsel Baumgartenbrück an der Bundesstraße 1 gelegen, an der Havel und am Schwielowsee perschnurartig reihen sich Campingplätze, Ferienhotels und Gaststätten auf, begünstigt auch besonders durch den Linienverkehr der Ausflugsschifffahrt und den wassersportlichen Individualverkehr. Besonders attraktives Zentrum des Tourismus - weil auch kulturhistorisch interessant - ist das Schloß Petzow mit dem umgebenden Park, die von Schinkel erbaute Ortskirche sowie der dörflich-ursprünglich erhaltene Ortskern von Petzow.

Mit den Abgrabungen (nach Tab. 3.1.-2/STABIS: 22) markieren sich die zwei aufgelassenen Tongruben (NRT 815) westlich und südwestlich von Petzow, die in ihrem zentralen grundwassernahen Teil vegetationslos sind, während an den Hanggebieten bereits wieder Gehölze die Verbindung zu den umgebenden Teilen herstellen. Hier hat sich an einigen Stellen eine vielfältige neue Vegetation entwickelt, wenngleich auch zwischenzeitlich ganze Hangteile durch den geringen Erosionswiderstand stark beeinträchtigt werden, so daß mittlere bis hohe Biotope vorliegen.

Den Ost- und Südrand der Glindower Platte (NRT 414) kennzeichnet vorwiegend Laub- und Mischwaldbestand, das anschließende Hanggebiet (NRT 210) jedoch Nadelwald.

Auf der Karte der Realfächennutzung der Gemeinde Ferch fällt die fast ausschließliche forstwirtschaftliche Nutzung auf. Sie ergibt sich aus der vorher angedeuteten Genese des Gebietes, die wiederum das Relief, die Höhenverteilung sowie die vorherrschenden Substrate und ihre Lagerungsweise bewirkte: So dominieren im Bereich der Stauchmoräne um den Wietkikenberg sandig-kiesige Ablagerungen, an den Stellen, an denen Geschiebemergel oder deren Derivate eingearbeitet sind, sandig-lehmiges Substrat. Die reinen Nadelwaldkomplexe bzw. die Mischwaldgebiete lassen die beiden Substrate erkennen. In den Kamesgebieten, Sandern und Dünen südlich und südöstlich von Ferch überwiegen die sandigen Substrate, deren Nährstoffarmut und Wasserdurchlässigkeit (tiefliegender Grundwasserspiegel) nur eine forstwirtschaftliche Nutzung mit Kiefernbeständen zulassen.

Die Karte der Biotopwerte (vgl. Tab 3.2.-1 und Abb. 6.1.-21) wird im folgenden auch dazu noch Aussagen präzisieren:

In der Gemeinde Petzow sondert sie die Acker- und Obstbaugebiete bzw. frischen Ackerbrachen mit geringem und sehr geringem Wert aus, auch die Aufforstungsflächen in den Wäldern sowie die Wohngebiete heben sich mit sehr geringem Wert heraus. Differenzierter weisen sich die Waldgebiete aus. Zwar handelt es sich fast ausschließlich um ehemalige Wirtschaftswälder (mittlerer Biotopwert), diese Wälder sind aber in den letzten Jahren unterschiedlich stark durchforstet worden. Zum Teil wurden aufgrund der schlechten Holzabsatzsituation nur noch sporadisch Bäume gefällt; auf den entstandenen Lichtungen hat sich Unterwuchs entwickelt. Im Westen der Gemeinde Ferch befinden sich als kleine geometrische Formen mit hohem Biotopwert die Laub- und Mischwaldgebiete mit hohem Laubbaumanteil inmitten der Nadelwälder.

Ganz im Westen der Gemeinde Ferch hebt sich das Hanggebiet (NRT 210) mit einem höheren Biotopwert des Nadelwaldes heraus; hier hat sich an den lichten Hängen ein artenreicher Unterwuchs entwickelt. Um Löcknitz, Mittelbusch, Ferch und Petzow herum zeigen sich an den hohen Biotopwerten die artenreichen Laub- und Mischwälder mit hohem Laubbaumanteil, insbesondere Eichen. Östlich und südöstlich des Ortes Ferch dominieren dann wieder die Gebiete höherwertiger Biotope. Laubholzarten sind vorwiegend Eichen, Ahorn, Birken, Buchen und Eschen, in der Gemeinde Petzow, besonders aber an Straßenrändern, auch relativ häufig Rhobinien und Pappeln.

Als Gebiete mit sehr hohem Biotopwert erweisen sich durchgängig die Feuchtgebiete. Es handelt sich dabei um die Verlandungsgebiete der Seen mit ihrem Schilfgürtel, aber auch um die Vegetationskomplexe, die in den vermoorten Rinnen (NRT 811, 812) sowie auf den grundwassernahen Ebenen (NRT 523) mit ihrer artenreichen Flora und Fauna entstanden sind. Hier sind aber auch die Bereiche, die für den Erholungsuchenden subjektiv von großem Erholungswert sind.

Ein Vergleich mit der Abbildung zur natürlichen Erholungseignung (vgl. Tab. 3.2.-17 und Abb. 6.1.-22) weist generell die Übereinstimmung mit diesen hochwertigen und sehr empfindlichen Biotopen aus. Diese nach § 32 Bbg. NatSchG geschützten Biotope unterliegen in den letzten Jahren besonders starken Veränderungen: Die in Erweiterung des Wasserwerkes Ferch vermehrt angelegten Tiefbrunnen senkten den Grundwasserspiegel in der Umgebung von Ferch so weit ab, daß Feuchtbiotope zunehmend austrocknen. Das betrifft z. B. das südlich von Kernitzerheide gelegene Moorgebiet und Gebiete bei Kernitzerheide, in denen nur noch die Erlenbestände Reste ehemaliger Feuchtbiotope sind.

Betrachten wir die Karte der natürlichen Erholungseignung, so fällt der große Anteil an Gebieten mit subjektiv hohem Erholungswert auf. Folgende Gebiete heben sich deutlich heraus:

1. Die Verlandungszonen an den Seen
2. die Feuchtbiotope der grundwassernahen Senken und Rinnen
3. die bewaldeten, stärker reliefierten Gebiete (wie z. B. der Wietkikenberg und seine Umgebung)
4. die sich durch ein vielgestaltiges Kleinrelief auszeichnenden Areale der Dünenkomplexe
5. die weiten, von Forsten eingenommenen Sanderebenen.

Hier liegen aber auch die markantesten Konfliktbereiche: (Die Karte "Konfliktbereiche" (Abb. 6.1.-25) weist aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nur die Überlagerung der hohen und sehr hohen Biotopwerte mit denen der natürlichen Erholungseignung sowie die Baugrundbeschaffenheit als Beispielsgrößen aus. (Für die Bewertung der Baugrundbeschaffenheit wurden ausschließlich die naturräumlichen Kriterien "Oberflächennähe des tragfähigen Baugrundes, Hangneigung, Oberflächennähe des Grundwassers, Überflutungsgefährdung" berücksichtigt.) Wir müssen dennoch die Grundwasserschutzfunktion der betrachteten Gebiete als weitere Konfliktgröße miteinbeziehen. Die Karte der Grundwasserschutzfunktion (6.1.-24) spiegelt in großen Zügen die eingangs erwähnte Genese der Beispielsgebiete wider. Sehr gering ist diese Funktion wegen des hochliegenden Grundwasserspiegels in den ehemaligen Schmelzwasserrinnen und Toteissenken, die heute die geschützten Biotope darstellen. Es heben sich aber auch die beiden aufgelassenen Tongruben in der Gemeinde Petzow mit sehr geringem Wert heraus. Einen hohen Schutz weisen in der Regel die Grundmoränen (NRT 414) wegen ihres sandig-lehmigen Substrates auf (große Teile der Gemeinde Petzow). Dagegen besitzen die Stauchmoränenkomplexe trotz großer Mächtigkeit des sandig-kiesigen Substrates und damit langer Filterstrecken nur einen mittleren Wert, weil schadstoffadsorbierende Korngrößen (Schluffe und Tone) weitestgehend fehlen. In den sandig-kiesigen Sander- bzw. feinsandigen Dünengebieten ist die Filterstrecke deutlich kürzer als in den Endmoränenbereichen; zudem fehlen die schadstoffadsorbierenden Korngrößen völlig - die Schutzfunktion ist hier gering.

Einige Beispiele sollen das verdeutlichen:

1. Die Verlandungszonen an den Seen sind zwar von geringem Wert als Bauland, jedoch von hohem Erholungswert und gleich hohem Biotopwert. Dem Grundwasserschutz muß hier größte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Daher muß genau abgewogen werden, ob und wieviel Bootsstege der Schilfgürtel verträgt, ohne Schaden zu nehmen. (Der gesamte Schilfgürtelbereich zwischen dem Haussee in Petzow und dem Gänsehorn ist als wertvolle Röhrichtgesellschaft geschützt. Dennoch gibt es hier Bootsstege!)
- 2.1. Der Zeltplatz "Riegelspitze" auf der Halbinsel Baumgartenbrück, selbst zwar mit einem vergleichsweise geringen Biotopwert, jedoch aufgrund seiner Lage am Ufer der Riegelbucht von hoher natürlicher Erholungseignung, liegt unmittelbar neben einem Niedermoor, einem Seggen- und Röhrichtmoor (04120) nach der Liste der Kartiereinheiten für ökologisch wertvolle Biotope als geschützt ausgewiesen. Die Karte der Grundwasserschutzfunktion (vgl. auch Tabelle 3.2.-12) unterstreicht die Sensibilität dieses Gebietes.

- 2.2. Das westlich von Petzow gelegene Ferienhausgebiet mit hohem Erholungswert liegt auf gutem Baugrund, aber ebenfalls unmittelbar neben einer feuchten Wiese mit lockerem Gehölzbestand, deren Grundwassernähe kaum eine Schutzmöglichkeit gegen die Abwässer der Anwohner besitzt.
- 2.3. Der Mühlengrund in Ferch ist eine "reiche Feuchtwiese (05103 = Sumpfdotterblumen-Kohldistel-Feuchtwiese)." Der Flächendruck des Ortes gefährdet auch hier das Biotop und das Grundwasser in starkem Maße.
3. In der Umgebung der gegenwärtigen Ortslage von Ferch ist die Baugrundbeschaffenheit gut bis sehr gut, hier bestehen wieder Konflikte mit dem Grundwasserschutz, der natürlichen Erholungseignung, dem Biotopwert der Wälder. In Ferch heben sich lediglich die bebauten Flächen relativ konfliktfrei heraus.
4. Als relativ konfliktfrei, wenn wir nur unsere bereits beschriebenen Funktionen betrachten, erweisen sich die Acker- und Obstbauflächen der Gemeinde Petzow. Je nach Planung für diese Gebiete müssen wir jedoch das biotische Ertragspotential (vgl. Tab. 3.2.-1) im Vergleich zu den anderen Flächen mitberücksichtigen, wenn der Flächennutzungsplan erstellt wird.

Im Vergleich mit den Gemeinden Töplitz und Uetz-Paaren ergeben sich aufgrund der vielfältigeren naturräumlichen Ausstattung beider Gemeinden und damit der Prädestination als Erholungsgebiete mit geschützten Biotopen wesentlich markantere und großflächigere Konfliktbereiche.

6.2. Freiraumfunktionen und Konflikte im Spreewaldgebiet

6.2.1. Der Spreewald eine einzigartige Flußauenlandschaft - Situationsbeschreibung

Der Spreewald ist als eine einzigartige Kultur- und Naturlandschaft in die UNESCO-Liste der Biosphärenreservate (Abb. 6.2.-1) aufgenommen worden. Als ein Niederungsgebiet mit einer parkartigen Auenlandschaft stellt er ein durch Nutzung gewachsenes, kleinflächiges Landschaftsmosaik dar.

Der Spreewald ist etwa 75 km lang und maximal 16 km breit. Seine Entstehung verdankt er vor allem dem besonders geringen Gefälle der mittleren Spree von 10 bis 15 cm auf 1 km Lauflänge. Durch feuchte, vermoorte Niederungen mit vereinzelt aufragenden Grundmoräneninseln, randliche Talsandflächen und unterschiedlich große Schwemmkegel im Mündungsbereich einiger von Süden her kommender Flüsse hebt sich der Spreewald deutlich von seiner Umgebung ab. Der Oberspreewald und die sich ostwärts anschließende Peitzer Niederung sind Abschnitte des Baruther Urstromtals, in dem die Schmelzwässer des Brandenburger Stadiums (Weichsel-Eiszeit) ihren Abfluß nach Westen hin finden. Der Unterspreewald stellt eine erdgeschichtlich jüngere Abzweigung aus dem Baruther Tal dar. Das Urstromtal hat seit dem Eisrückzug im Brandenburger Stadium verschiedene Umgestaltungen erfahren. Als im Norden des alten Eisrandes tiefergelegene Gebiete eisfrei wurden, bogen die Schmelzwässer aus dem Baruther Tal nach Norden in das Gebiet des heutigen Unterspreewaldes ein. Damit gehört er entwicklungs geschichtlich nicht mehr zum Baruther Urstromtal, sondern wurde während des Niederschmelzens in einem glazial vorgeprägten Zungenbecken geschaffen und prägte den Verlauf der "Urspree". Im Spätglazial wurde durch weitflächige Dünenaufwehungen von West nach Ost dieser Weg versperrt und der Spreelauf im großen Bogen über Tiefenräume (Schwielowsee, Beeskow) umgelagert. Daraus resultiert das geringe Gefälle der Spree im Spreewald und dadurch konnte die in Mitteleuropa nicht wiederkehrende Niederungs- und Auenlandschaft überhaupt entstehen.

Von Süden her schüttet die Spree einen großflächigen, periglazialen Schwemmkegel ins Tal. Es besteht aus ausgespülten Sanden des Durchbruchstals der Spree durch den Lausitzer Grenzwall. In der Umgebung von Burg löst er sich allmählich in zahlreiche kleine Talsandinseln auf, die hier Kaupen genannt werden. Feuchte Talniederungen alter Spreeläufe zerschneiden den Schwemmkegel besonders im W und O radial, und vielerorts bedecken ihn Dünen. Holozäne Bildungen, vorwiegend Niedermoore verhüllen weithin diese Schwemmsandschichten, die sich in geringem Gefälle bildeten.

Im Holozän, also in der Nacheiszeit, vertiefte Spree und Malxe den Talboden weiter und schufen gleichzeitig eine breite Aue. Der Anstieg des Grundwasserspiegels und die häufigen Hochwasser, die wegen der Talverengung und des sehr geringen Gefälles der Spree unterhalb des Spreewaldes nur langsam abfließen konnten, führten zur Vermoorung dieser Aue. So bildete sich im Laufe der Zeit eine durchschnittlich 0,5 m mächtige Schicht aus Bruchwaldtorf. Die Hauptabdachung ist im Oberspreewald nach NW gerichtet. Da das Gefälle aber gering bleibt, teilt sich die Spree als Hauptvorfluter nach Erreichen des Urstromtals in einzelne Arme, ab Burg verzweigt sie sich in zahlreiche Fließe und Kanäle und verleiht der Landschaft ihren Flußniederungscharakter. Die einzelnen Wasserläufe sind nur gering in die Niederung eingesenkt; alle Fließe haben eine gemeinsame Aue. Somit kann man als Voraussetzungen für die Verwilderung des Wasserlaufes im Oberspreewald das geringe Gefälle der Spree, die fast ebene Geländeoberfläche und die starke Sandführung und -ablagerung ansehen.

Aus der fast ebenen Niederung des Oberspreewaldes ragen inselartig Erhebungen im Burger Gebiet auf. Bei den Ablagerungen handelt es sich um sandige, bei Leipe auch um mergelige Teile saalekaltzeitlicher, vielleicht auch weichselkaltzeitlicher Grundmoränen, die im allgemeinen das Liegende des Talsandes bilden.

Vorpleistozäne geologische Vorgänge und Ablagerungen erlangten für die Oberfläche des Spreewaldgebietes und ihre Formung nahezu keine Bedeutung. Tertiäre Lockergesteine im Untergrund enthalten allerdings 5 Braunkohlenhorizonte, von denen aber nur die oberen beiden bergbauliches und ökonomisches Interesse hervorriefen.

Die klimatischen Bedingungen des Spreewaldes unterscheiden sich nur unwesentlich von dem vorherrschenden ostdeutschen Binnenklima

. Jahrmittel der Lufttemperatur	8,5°C
. Monatsmitteltemperatur im Januar	- 0,5°C
. Monatsmitteltemperatur im Juli	18,0°C
. mittlere Niederschlagsmenge	510 - 600mm
. Verdunstungswassermengen	-7,5mm/d (August)

Geländeklimatisch hebt sich die Niederungszone, vor allem im Bereich der stark vernässten und an moorigen Abschnitten von ihrer Umgebung ab. Der kontinentale Einschlag des Klimas wird durch die relativ hohen Verdunstungswerte modifiziert, die während der warmen Jahreszeit (Juni - Oktober) die Temperatur um etwa 0,5°C erniedrigt und im Frühjahr und Herbst Bodennebel bilden.

Die Bodenverhältnisse sind geprägt durch die Grund- und Oberflächenwasserverhältnisse. So ist heute für den Spreewald die Vergesellschaftung von Talsandterrassen mit verlehnten oder vermoorten Niederungen charakteristisch. Diese werden von Talsandinseln (Kaupen) durchragt. Der Genese entsprechend, trifft man innerhalb der Niederungen vor allem im östlichen Oberspreewald auenlehmbedeckte Gebiete an. Im westlichen Oberspreewald verzahnen sich die Lehme mit sandigen Lagen und sind stärker vermoort. Dort hat sich der "Klock" ausgebildet, das typische Spreewaldsediment. Dagegen treten im Unterspreewald Auenlehme kaum in Erscheinung. Hier sind die Niederungen durchweg sandig und vermoort.

Querprofile durch den westlichen Oberen Spreewald, wo immer man sie anlegt, zeigen trotz des Mäandrierens der Spree die gleiche Bodencatena und vergleichbare pedohydrologische Verhältnisse an:

SSW	NNE
Boblitz/Müschchen	Leipe/Burg
	Straupitz/Byhlegure

Südumfluter	Spree ==>	<== Spree	Nordumfluter
Sandplatte	Sandinsel	<u>Polder</u>	Sandplatte
Vermoorte und verlehnte Talau	Vermoorte / Verlehnte Talau		
Braunerde-Podsol	Braunerde-Gley		Braunerde-Podsol
Anmoor-Auengley	Niedermoor / Auengley / Auenboden		

geringer	hoher	hoher	hoher/mäßiger	geringer
	Vorrat an pflanzenverfügbarem Bodenwasser			

Ursprünglich war das gesamte Spreewaldgebiet mit Niederungswäldern bedeckt. Erst infolge der Eingriffe des Menschen im Mittelalter und später (Rodung zur Holznutzung und wirtschaftlichen Erschließung des Gebietes) wurden die Waldbestände allmählich verringert. An ihre Stelle traten Wiesen und später teilweise auch Äcker. Der Waldanteil in der Niederung des Oberspreewaldes beträgt heute etwa 15 %, im Unterspreewald etwa 17%. Größere Waldteile sind im Unterspreewald in den Revieren Groß Wasserburg,

Buchenhain und Schlepzig, im Oberspreewald in den Revieren Kannomühle, Schützenhaus und Straupitz vorhanden.

Im Oberspreewald dominiert in den wenigen Waldflächen die Erle. Sie bildet den Erlenbuchenwald und wird auf den mit Ton durchsetzten Torfböden durch Erlen-Eschen-Wald verdrängt. In der Gegend von Straupitz sind noch Überbleibsel des früher ausgedehnten Stieleichen-Eschen-Waldes vorzufinden. Daneben treten Flatterulmen, Traubenkirschen und Bruchweiden auf. Die Strauchschicht umfaßt auf feuchtem Untergrund mehrere Arten von Buschweiden und den Faulbaum, in den übrigen Bereichen Holunder und Wasserschneeball.

In den Wäldern des Unterspreewaldes kommen neben den auch hier vorherrschenden Erlenwäldern und Erlen-Eschen-Wäldern auf grundwasserferneren Standorten Stieleichen-Hainbuchen-Wälder, Birken-Stieleichen-Wälder und auf noch höher gelegenen Teilen Traubeneichen-Buchen-Hainbuchen-Wälder vor.

Die Wiesen prägen gemeinsam mit den verbliebenen Wäldern und den die Fließe begleitenden Baumreihen das Vegetationsbild der Spreewaldlandschaft. Das oft parkähnliche Aussehen der Flächen inmitten des Flußnetzes wirkt sehr anziehend auf den Fremdenverkehr. Die Wiesen sind nach ihrer Zusammensetzung sehr verschiedenartig (Schlankseggenwiese bis Rohrglanzgraswiesen).

Bestimmend für das Auftreten der verschiedenen Pflanzen und den Wert für die Gesellschaft sind in erster Linie die Wasserverhältnisse und die Böden - der Grad der Melioration - im betreffenden Gebiet.

Für eine Landschaftsgliederung ist sowohl eine Bewertung der Naturraumausstattung als auch die Bewertung der Flächennutzung notwendig. Diese wurden auf der Grundlage von thematischen Karten und Geländeuntersuchungen bzw. durch den Einsatz von CIR-Luftbildern und LANDSAT.TM Satellitenbildern erstellt. Für den Bereich des Spreewaldes gliedern sich nach Flächennutzung (Abb. 6.2.-2) und Naturraumausstattung (Abb. 6.2.-3) spezielle Landschaften heraus:

1. "Bruchwald" - Der Laubwald auf Flachmooren aber auch sandigen Vollformen und Auensedimenten stellt den Typ mit der größten Naturnähe dar. Aufgrund umfangreicher wasserbaulicher Maßnahmen wird heute nur noch ein Teil dieses Gebietes episodisch überschwemmt. Trotzdem erscheint das Muster durch die Kahlschläge im Hochwald regelhaft. Anthropogen überprägt sind vor allem die Böden durch Rabattenkulturen. Nur an den Rändern und auf Lichtungen breitet sich der Wald spontan aus. Ähnliche Entwicklungen gehen von den Uferrandgehölzen vieler Spreewaldfließe aus. So gliedert sich dieser Landschaftstyp in den Hochwald, der vegetationskundlich Erlenwald und Erlen-Eschenwald darstellt und niederwaldartige Aufwuchsstadien mit Grauweiden-Faulbaumgebüsch in unterschiedlichen Dichtegraden, zumeist auf Rotschwingelwiesen. Letztere Form ist verstärkt auf Stauwasserböden anzutreffen.
2. "Kiefernforst" - Nadelwald mit Kahlschlagwirtschaft ist typisch für die trockenen Plattenränder, Sandterrassen und Dünen. In Straßennähe sind Ferienhaussiedlungen anzutreffen. Neben überwiegend sandigen Substraten treten Mergelkerne bis an die Oberfläche.
3. "Filow" - Die kleinen, durch Baumreihen an den Entwässerungsgräben gekammerten, Mähwiesen treten im inneren Oberspreewald im Gebiet von Burg-Kauper landschaftsprägend auf. Zwischen vertikal stark gegliederten und weitgehend natürlich bewachsenen Baumstreifen findet man auf sandunterlagerten Flachmoortorfen, oft mit mehreren eingelagerten Klocksichten, überwiegend Schlankseggenrieder und Rasenschmielenwiesen. Die spontane Wiederbewaldung ist auf aufgelassenen Flächen und an den Rändern der Baumreihen bzw. Gebüsche besonders stark. Das Filow liegt, möglicherweise durch die Torfsackungen infolge der Entwässerung, tiefer als die meisten Hochwaldareale und ist vor den Hochwasserschutzmaßnahmen regelmäßig überschwemmt worden.

4. "Moorwiesen" - Diese großflächigen Spreewaldwiesen mit vielen gliedernden Baumgruppen und Waldstreifen besitzen ähnliche pedo-hydrologische Dispositionen und Reliefeigenschaften, wie das Filow. Durch den verstärkten Nutzungseinfluß sind zusätzlich Rohrglanzgraswiesen anzutreffen, das Schlankseggenried tritt häufiger in seiner ärmeren Ausprägung auf. Auf den wesentlich größeren Flächen sind durch verstärkte Torfersetzung weite, flache Senken anzutreffen, in denen im Frühjahr noch wochenlang das Stauwasser steht.

5. "Auenwiesen" - Auf kleineren Flächen, jedoch stark ausgeräumt und durchsetzt von Acker- und Einzelhofflächen, treten die Wiesen des Siedlungsspreewaldes vor allem im Bereich von Burg auf. Das Relief ist bewegter durch sandige Vollformen, auf denen sich meist Äcker und Höfe befinden, zwischen den fast ebenen Aulehmflächen. Ergänzt wurde das Landschaftsbild durch die Aufschüttung von Horstäckern. Das kleinflächig differenzierte Landschaftsmuster der traditionellen Bewirtschaftung ist größtenteils erhalten geblieben.
Die Mehrzahl der kleineren Ackerflächen wurde seit 1989 stillgelegt. Auf den verbliebenen Schlägen betreibt man einen sehr intensiven Gemüseanbau. Die höchstgelegenen Areale sind auch früher kaum überflutet worden. Auf den noch weitgehend naturbelassenen Wiesen finden sich nährstoffliebende Grünlandgesellschaften mit Kohldistel, Glatthafer und Pfeifengras, die Aulehmböden bevorzugen.

6. "Polder" - Die Grünland- und Ackerflächen der Außenpolder sind naturräumlich stark differenziert, wobei neben den genetischen Faktoren besonders der Zeitraum der Entwaldung eine Rolle spielt. Wegen der gleichartigen anthropogenen Umgestaltung wurden diese heute weithin ausgeräumten und damit strukturell verödeten Flächen zunächst in diesem Typ zusammengefaßt, der durch einen drastischen Artenrückgang gekennzeichnet ist. Ein Großteil der Oberfläche liegt nach jahrzehntelanger scharfer Entwässerung der Moorböden unter dem Wasserstand der Umfluter und nur wenige Anhöhen ragen bis maximal ein Meter darüber hinaus. Besonders auf dem Nordpolder ist eine Extensivierung (von Acker zu Grünland, z. T. Brache) vieler Flächen zu beobachten.

7. "Auenäcker" - Auf überwiegend sandigen Auensedimenten findet man im Gebiet von Burg größere zusammenhängende Ackerflächen, die das dortige Landschaftsbild belasten. Die 6 bis 20 dm über dem Grundwasserspiegel liegenden Flächen wurden kaum überschwemmt und weisen aufgrund ihres günstigen Bodenfeuchteregimes gute Anbaubedingungen, vor allem für einige Gemüsekulturen, auf. Hohe Nährstoffgehalte werden durch große Düngemengen überwiegend anthropogen zugeführt. Die meisten Wiesen sind Umbruchgrünland.

8. "Sandäcker" - Die Moränengebiete der Plattenränder werden außerhalb der Kiefernforste überwiegend ackerbaulich genutzt. Auf den 5 bis 9 m über der Niederung gelegenen, großflächigen und kaum gegliederten Schlägen findet man Ställe, Lagerplätze und Deponien sowie neue Gewerbegebiete in Ortsnähe, außerhalb sind weite Flächen brach gefallen.

9. "Ortskerne" - Die höchsten Erhebungen der Niederung und einige Randbereiche sind schon seit frühgeschichtlicher Zeit besiedelt. Auf anhydromorphen Standorten, ein bis vier Meter über dem Vorflutwasserstand, liegen heute die Kerngebiete der Spreewalddörfer.

Mit der Errichtung des Biosphärenreservats, das insgesamt 47 580 ha im Ober- und Unterspreewald umfaßt, wurden die Bedingungen für den Natur- und Landschaftsschutz verbessert, da die Spreewaldlandschaft nun in ihrer Gesamtheit erhalten werden kann. In der entsprechenden Verordnung ist neben der Abgrenzung des Reservats und seiner Gliederung in vier Schutzzonen auch der Schutzzweck formuliert. Er umfaßt über den Schutz der in Europa einmaligen Niederungslandschaft mit ihrem feinstrukturierten

Fließgewässersystem, artenreichen Feuchtbiotopen, Wiesen und Niederungswäldern hinaus u.a. die Erhaltung und Wiederherstellung eines naturnahen Wasserregimes, die Bewahrung traditioneller Wirtschaftsformen, den Schutz gefährdeter Arten in ihren Biotopen, die Regenerierung ökologisch degradierter Meliorationsflächen und Fließgewässer, aber auch die Entwicklung zukunftsfähiger ökologischer Landnutzungsmodelle und die Vermittlung eines breiten Umweltbewußtseins bei der ansässigen Bevölkerung und den Spreewaldbesuchern durch Erleben funktionierender Ökosysteme (vgl. Abb. 6.2.-1).

Differenzierte Schutzmaßnahmen, Regulierungen und Verbote werden durch eine Zonierung unterstützt. Die acht Totalreservate der Kernzone (zusammen 1,8% der Fläche des Reservates) haben den höchsten Schutzstatus, sie bleiben völlig ihrer natürlichen Dynamik überlassen und werden nicht bewirtschaftet. Hier ist Betreten verboten. Die 23 Naturschutzgebiete mit einem Anteil von 18,6% an der Biosphärenreservatsfläche wurden zur Pflege- und Entwicklungszone zusammengefaßt. Hier hat Naturschutz Vorrang. Die Siedlungsbereiche gehören überwiegend zur Zone III, der harmonischen Kulturlandschaft (etwa 50% des Reservats). Schonende Wirtschaftsformen sollen in diesen Gebieten den Schutz der Natur mit kulturellen Traditionen verbinden und das gewachsene Landschaftsbild bewahren. Ein Profil durch den Oberen Spreewald zwischen Müschen bei Vetschau und Byhleguhre soll die traditionelle Abfolge von Bewirtschaftungsweisen verdeutlichen:

SSW	<== Biosphärenreservat - Zone III ==>		NNE
Müschchen		Burg	Byhleguhre
	Südumfluter		Spree Nordumfluter
Sandplatte		Sandinsel	
	Sandplatte		
	Verlehnte und vermoorte Talaue		Vermoorte / Verlehnte Talaue
Äcker			
Glatthaferwiesen		Horstäcker	Glatthaferwiesen
	Kohldistelwiesen		Weidelgrasweiden
	Schlankseggenried		Schlankseggenried
	Rohrglanzgras		Rohrglanzgras

Insgesamt 30% der Biosphärenreservatsfläche umfaßt die Regenerierungszone, deren Flächen langfristig durch gezielte Maßnahmen ökologisch aufgewertet und in die Zonen II und III überführt werden sollen. Diese Maßnahmen werden jedoch einen großen Aufwand erfordern.

Andererseits ist der Spreewald seit langem Ziel von Erholungssuchenden. Speziell in den letzten Jahren hat sich die Zahl der Ausflügler vervielfacht und die Zwei-Millionen-Grenze jährlich bereits deutlich überschritten. Hieraus werden Interessenkonflikte sichtbar. Auch Konzepte eines "sanften Tourismus", verbunden mit einer umweltschonenden landwirtschaftlichen und gewerblichen Entwicklung, bedürfen einer speziellen Strategie, um Konflikte mit dem Schutzgedanken zu vermeiden.

Im raumordnerischen Strukturkonzept für das Land Brandenburg ist unter den zwölf Gebieten mit besonderer Bedeutung für Erholung und Fremdenverkehr der Spreewald in den Grenzen des Biosphärenreservats aufgeführt. Jährlich besuchen heute fast 3 Mio. Menschen den Spreewald, von denen etwa 85% als Tagesgäste kommen. Quellgebiete der Naherholung sind die Region Berlin, das südöstliche Brandenburg, der nördliche und der östliche Teil Sachsens bis Dresden und Leipzig. Daneben hat der Ausflugs- und Tourismus,

darunter auch Sekundärtourismus vom Urlaubsort aus, Bedeutung. Die Aufenthaltsdauer ist mit durchschnittlich 2,7 Tagen relativ gering und liegt nur auf den Campingplätzen höher. Mit dem Spreewald wird in erster Linie schöne Landschaft und interessante Pflanzen- und Tierwelt verbunden und damit eine naturorientierte Erholung. Auch heute ist es die Kahnfahrt, die dem Touristen die Einzigartigkeit der Spreewaldlandschaft nahebringt. Vier von fünf Besucher erleben das Gewässerlabyrinth auf diese traditionelle Weise. Erscheinungen des Massentourismus in und um Lübbenau, aber auch der Individualtourismus auf den Fließten verwerfen jedoch die Frage nach ihrer Naturverträglichkeit auf. Die Erholungsuchenden präferieren gerade die Areale der Naturschutzgebiete mit ihren Fließsystemen, den Erlenhochwäldern oder Wiesen, die aufgrund ihrer Naturnähe auch große Bedeutung für den Naturschutz besitzen, während die Randgebiete des Spreewaldes mit ihren großflächigen meliorierten Landwirtschaftsarealen für Erholungsuchende relativ uninteressant sind.

Sind es auf der einen Seite die Gäste, die eine wichtige Erwerbsquelle darstellen (1992 ca. 7 - 8% Einkommen durch den Fremdenverkehr), so stellt die hohe Zahl andererseits eine große Belastung für dieses einzigartige Niederungsgebiet dar, das noch über einen großen Artenreichtum verfügt. Durch die Festsetzung des Biosphärenreservates wurde sowohl die Einzigartigkeit dieser Natur- und Kulturlandschaft gewürdigt als auch damit gleichzeitig ein markantes Zeichen für die weitere Gestaltung und Entwicklung der Region gesetzt. Der Mensch hat als Nutzer und Gestalter der Landschaft einen besonderen Platz im Ökosystem Spreewald. Um die landschaftliche Vielfalt zu bewahren, sind die Fortführung traditioneller Bewirtschaftungsformen, das Erhalten der Siedlungsstrukturen in den Spreewalddörfern, ökologische Landnutzungsformen der Spreewaldbauern, naturschutzgeprägte Landschaftspflege und ein umweltverträglicher, sanfter Tourismus notwendig.

Konflikte zwischen Tourismus und Naturschutz resultieren jedoch nicht nur aus der kostenlosen Nutzung der Naturressourcen als Tourismusattraktion und einer Konzentration des Ausflugstourismus auf den inneren Spreewald, sondern auch aus der zunehmenden Konkurrenz der Kahnfährlaute, einem unausgewogenen Verhältnis von Tagesgästen und Urlaubern, der stetigen Zunahme von Wasserwanderern mit Paddel- und Faltbooten und dem unattraktiven ÖPNV-Angebot. Zielstellungen für räumliche Konzepte zur Entwicklung der Erholungsnutzung im Spreewald sollten insbesondere eine Reduzierung des Pkw-Verkehrs und die Lenkung des Besucherstromes durch gezielten Ausbau von Wander- und Radwegen sowie die Ausweisung von Wasserwegen sein. Anzustreben ist auch eine Verlagerung des Tagestourismus auf den übernachtenden Fremdenverkehr bei gleichzeitiger Dekonzentration der Erholungsnutzung aufgrund verbesserter Freizeitmöglichkeiten, vor allem in den Randbereichen des Spreewaldes. Voraussetzung für entsprechende Maßnahmen sind eine räumliche Differenzierung auftretender Konflikte auf der Basis flächenbezogener Bewertungen der Landschaft aus Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes und der Erholung sowie eine Abschätzung der jeweiligen Konfliktstärke.

In den nachfolgenden Abschnitten soll exemplarisch für ausgewählte Sachbereiche gezeigt werden, wie mit Hilfe der spezifischen Bewertungsmethoden Entscheidungshilfen geschaffen werden können. Dabei stehen entsprechend der Aufgabenstellung primär die methodischen Aspekte im Blickpunkt der Betrachtungen, die für gegenwärtig relevante Sachthemen für verschiedene Betrachtungsebenen diskutiert werden:

- Den ersten Schwerpunkt bilden Gedanken zur Bewertung des Ertragspotentials für Landschaftsplanungs- und -gestaltungsmaßnahmen. Dabei wird auf der unteren Maßstabsebene 1 : 10 000 gearbeitet und Ergebnisse für ein Untersuchungsgebiet im Bürger Raum vorgestellt.
- Das zweite Beispiel bezieht sich ebenfalls auf diesen Maßstabsbereich und beschäftigt sich mit Problemen der Bewertung von Biotopen nach biologischen und/oder raumbezogenen Parametern. Hierzu werden für das Gebiet der Gemeinde Schlepzig für ausgewählte Waldgesellschaften Bewertungsmöglichkeiten mit arealem Bezug entwickelt.

- Das dritte Beispiel berücksichtigt den mittleren und oberen Maßstabsbereich. Durch den Einsatz und eine rechnergeschützte Dechiffrierung von Satellitendaten werden für das Territorium des Oberspreewaldes Möglichkeiten zur großflächigen Ökotoptbewertung vorgestellt.
- Schließlich wird die Problematik der Erholungseignung in ihrer räumlichen Differenzierung für den gesamten Untersuchungsraum des Spreewaldes aufgegriffen und somit den Bezug zur Landschaftsrahmenplanung hergestellt. Auf der Grundlage von Funktionsgebieten und potentiellen Aktionsräumen der Erholungsuchenden werden im mittleren Maßstabsbereich konfliktorientierte Analysen und Bewertungen vorgenommen.

6.2.2. Spezielle Bewertungsverfahren im Oberspreewald

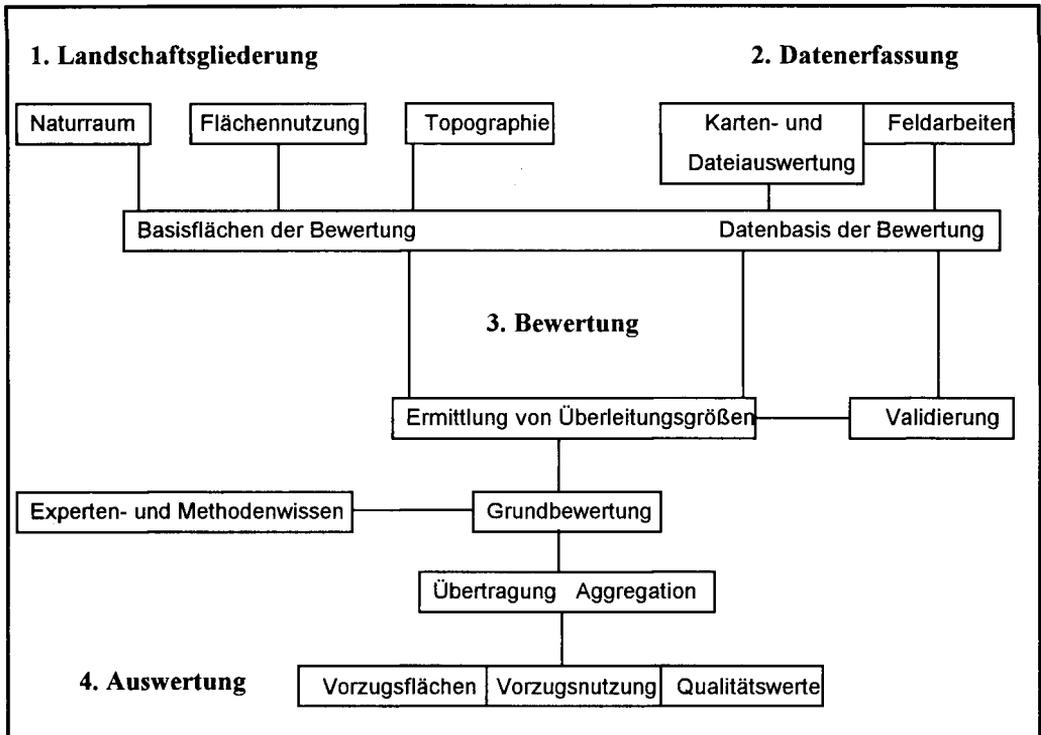
Aus verschiedenen Gründen kann es erforderlich werden, über das Generalsystem hinaus nach sehr speziellen Kriterien zu bewerten. Im Sinne einer vergleichbaren Arbeitsweise werden die grundlegenden Schritte zu einer individuell variablen Methodik am Beispiel des Burger Raumes erläutert. Zur Minimierung des Aufwandes werden Möglichkeiten einer optimierten Datenbehandlung und Programmierung vorgestellt, die sich als anpassungsfähig an verschiedene Problemstellungen erwiesen haben.

Für die Bearbeitung wurden drei kleinere Areale im südlichen und zentralen Oberspreewald im Maßstab 1 : 10 000 ausgewählt. Die vorgestellten Ergebnisse konzentrieren sich auf den etwa 77 km² großen Ostteil des zentralen Oberspreewaldes mit der Gemeinde Burg im Zentrum zwischen Werben und Stradow im Süden sowie Byhleguher See und dem Hochwald im Norden.

6.2.2.1. Vorgehensweise

Die methodische Grundstruktur der Landschaftsbewertung ist im folgenden Schema vereinfacht dargestellt:

Abb. 6.2.-4 Arbeitsschema



Die Bewertungsbasisflächen entsprechen analog zur allgemeinen Rahmenmethodik den Verschnittflächen aus Naturraum- und Flächennutzungseinheiten.

Die für den Bewertungsvorgang erforderlichen Eingangsdaten wurden getrennt nach Inhalt und den typbezogenen bzw. individuellen Merkmalen in separaten Datenfiles erfaßt. Dadurch waren Daten verschiedener Quellen kombinierbar. Mit Bewertungsprogrammen konnte so später unabhängig von den geometrischen Modulen des GIS gerechnet werden. Der Geometriebezug kann aber jederzeit über die individuelle Flächennummerierung oder die Typcodierung hergestellt werden.

Die Bewertung selbst erfolgte teilweise zweistufig. Weil bestimmte Zwischenergebnisse für mehrere (Haupt-)Bewertungen weiterverwendet werden konnten und im Gegensatz zu den Endresultaten einer Validierung zugänglich sind, wurden sie als Überleitungsgrößen zunächst getrennt ermittelt. Wegen ihres Typenbezugs konnten bei der Erweiterung des Arbeitsgebietes viele Ergebnisse dorthin übertragen werden, wodurch sich der Neubearbeitungsaufwand erheblich reduzierte.

Über einen Vergleich konkurrierender Werte sind besonders beanspruchte oder dafür sensible Zonen selektiert worden. Die Flächen konnten aufgrund sehr vieler Bewertungen oder bestimmter Lagemerkmale ausgesondert bzw. in eine Auswahlhierarchie gebracht werden, um sie für bestimmte Nutzungen auszuwählen oder um für geplante Nutzungen geeignete Areale zu finden.

Strategie

Die wichtigsten Probleme bei der Verfahrensauswahl liegen darin, daß es doch nicht für alle Bewertungsinhalte flächenhaft anwendbare Verfahren gibt, daß die Ergebnisse von vielen Algorithmen in sehr unterschiedlichen Skalen festgelegt sind oder Eingangsgrößen benötigt werden, die nicht in der erforderlichen Form bzw. Genauigkeit vorliegen. Zu beachten ist auch die räumliche Gültigkeit. Gesucht wurden Verfahren die mit den vorhandenen Daten realisiert werden konnten.

Es existieren mehrere Verfahrensmuster von der Modellierung analoger Daten über unterschiedlich vereinfachte Ableitungsalgorithmen bis hin zur Matrix (Tab. 6.2.-1).

Tab. 6.2.-1 Verfahrensmuster

Verfahrensmuster	Mathematisches Modell	Bewertungsalgorithmus	Punktbewertung	Bewertungsmatrix
Merkmale	Anwendung teilw. stetiger mathemat. Funktionen verhältnisskalierte Zwischenwerte	Entscheidungsregeln und Verzweigungen Kombination fallweise auszuführender Teilschritte	intern Arbeit mit diskreten Wertstufen, Anzahl größer als die der Eingangs- bzw., Ausgangswerte	Vorgegebene Ergebnisstufe für jede mögliche Eingangswertkombination
Beispiel	USLE (Wischmeier/ Smith 1960) $A=R*K*L*S*C*P$	Widerstand gegen Wassererosion (R.-G. Schmidt 1992)	Abflußregulationsfunktion (Zepp 1992)	Standortfruchtbarkeit, weiter unten erläutert
Vorteile	direkte Umsetzung naturwissenschaftlich/statistisch ermittelter Zusammenhänge	Selektion von Teilverfahren zur Aufwandsminimierung, Kombinationsmöglichkeit diskreter und analoger Teilschritte	durchgehend diskretes Verfahren mit Optionen zur feineren Skalierung oft Einarbeitung von Wichtungs- oder Wirkungsfunktionen	direkte Bewertung mit geringem Aufwand, nachvollziehbar und überprüfbar
Nachteile	hoher Aufwand, nachträgliche Skalierung der Ergebnisse nötig	Grundstruktur mit Elementen der anderen Verfahren	Kompromißlösung von Matrix- und analog-skalierten Verfahren	starrs System

Die Verfahren mußten teilweise erst durch Anpassung an die gegebenen Verhältnisse anwendbar gemacht werden. Wichtig war die Nutzung diskreter Skalen mit einheitlich fünf Stufen. Die Anpassung erfolgte vor der Programmierung durch Berechnung der Ergebnisse, bezogen auf alle tatsächlich auftretenden Eingangswertkombinationen. Damit wurden alle Algorithmen in komprimierte Bewertungsmatrizen überführt, die dann mit grundsätzlich gleichen, d.h. jeweils nur modifizierten, Wertzuweisungsprogrammen bearbeitet werden konnten.

Zuerst mußte eine Bewertungsstrategie entwickelt werden, um die notwendigen Daten, Arbeitsschritte und Algorithmen, vorher aufeinander abgestimmt, auszuwählen. Aufgrund der Aufgabenstellung wurden jene Konflikte und Aussagen zusammengestellt, zu denen Bewertungsmaterial erarbeitet werden sollte. Aus dieser Liste der späteren Auswertungswünsche leiteten sich die Bewertungsinhalte ab, für die dann Verfahren ausgewählt werden konnten. Nach dieser Zusammenstellung richtete sich der Bedarf an Überleitungsgrößen, Sekundärdaten verschiedener Genauigkeit und ergänzenden Felduntersuchungen. Nach dem Methodenplan (Tab. 6.2.-2) konnten dann die Verfahren aufgearbeitet, Skalierungen aufeinander abgestimmt, Überleitungsgrößen geeicht und die Programmierung vorgenommen werden.

Tab. 6.2.-2 Bewertungsstrategie im Oberspreewald

1. Bearbeitungsgebiet (Maßstab)	Untersuchungsgebiet Oberspreewald 1 : 10 000
2. Pläne/ Maßnahmen	Landschaftsplan
3. Hauptaussagen (H) und -konflikte (K)	H: gebietsbezogenes Leitbild der Landschaftsgestaltung K: Flächenumwidmung - Landschaftsschutz - Ertragspotential K: Biotopwert - Erholungswert
4. Bewertungskriterien	Bebauungspotential (B), Bodenschutzfunktionen (RP), Ertragspotential (ER), Biotopwert (BIO), Erholungspotential (RE)
5. Bewertungsverfahren	B nach Rabowski 1991, RP nach BALVL, ER, BIO, RE Eigenentwicklungen
6. Überleitungsgrößen	nutzbare Feldkapazität (nFK), potentielle Sorptionskapazität (SOR)
7. Überleitungsverfahren	nFK nach Renger und Strebel 1986, SOR nach AK Bodensystematik 1985
8. Datenbedarf	Tabelle 6.2.-3
9. räumliche Abgrenzung	Nanochoren - Mikrochoren, Realflächen - Funktionsflächen

6.2.2.2. Datenerfassung

Bei der Zusammenstellung der Verfahren fällt auf, daß bestimmte Parameter mehrmals ausgewertet werden. Es war daher sinnvoll, die objektiv erfaßbaren Daten rechnergestützt zu verarbeiten. Um eine allgemeingültige Skalierung aller Daten zu finden, wurden Klassenzahl und Klassengrenzen im Hinblick auf die gewünschten Bewertungen zuvor aufeinander abgestimmt (Tab. 6.2.-3). Im Falle sich gegenseitig überlagernder Klassengrenzen in den Schätzrahmen (wie bei den Bodenarten) mußte teilweise sehr fein skaliert werden (Tab.6.2.-3). Die Unschärfen konnten durch Nutzung von fuzzy-sets und eine entsprechende Herabstufung der Möglichkeitswerte ausgeglichen werden.

Durch die rechentechnische Erfassung der Daten bestand die Möglichkeit, sie während des Arbeitsprozesses laufend zu überprüfen und zu aktualisieren. Um die Verknüpfung unterschiedlicher Datenarten zu ermöglichen, wurde eine einheitliche Dateistruktur gewählt. In den Spalten dieser Dateien werden festgehalten:

1. Identitätsnummern (labels), für die individuelle Zugehörigkeit von Datensätzen und Flächen,
2. Merkmalsausprägungen in Form von Minima, Mittel- oder Medianwerten und Maxima des erfaßten Parameters,
3. Klassifizierung des Merkmals in mehreren Spalten.

So wurden sowohl absolute (2.) als auch relative Werte (3.) festgehalten. Die Erfassung auch absoluter Merkmale ist eine Kontrollgrundlage der Klassifizierung und ermöglicht die Veränderung von Klassengrenzen ohne Datenverlust.

Tab. 6.2.-3 Dateneingabe zur Landschaftsbewertung

Datenart	Klassen	Klassengrenzen	Bewertungsziel
1. einmalig je Bearbeitungsgebiet			
klimatische Wasserbilanz	4	100, 300 mm	mechanische Filterwirkung, NO ₃ -Rückhaltung, Abbau org. Substanz
2. flächendeckend typbezogen oder individuell			
Humusgehalt	5	2, 4, 8, 15 %	Schwermetallrückhaltung, Sorption, nFK
Pufferbereich des Bodens	9	pH 3.5, ..., 7	Schwermetallrückhaltung
Grundwasserflurabstand	5	4, 8, 13, 20 dm	alle Bodenschutzfunktionen, Baugrundeignung
Hangneigung	5	2, 4, 7, 10°	Abflußregulation, Relief, Baugrundeignung
Bodenart	20	Tabelle 6.2.-3	Abflußregulation, alle Bodenschutzfunktionen
3. lückenhaft je nach Datenlage			
Bodenschichtung	2 x 5 + 2 x 20	wie Bodenart und Flurabst.	Filterwirkung, Schwermetallrückhaltung, Baugrundeignung
Eisengehalt	3	(visuell)	Schwermetallrückhaltung
4. lückenhaft je nach Notwendigkeit			
Torfart bei Hochmoortorf	2	Bruchwald/ ...	mech. Filterwirkung
Zersetzungsstufe bei Torf	3	(unscharf)	Abflußregulation
Bodenverdichtung	2	(unscharf)	mech. Filterwirkung
Grundwassertiefstände	4	1/2, 1, 3 m	Filterwirkung, Baugrund
5. überleitbar (Schätzung, Berechnung) aus anderen Eingaben			
nutzbare Feldkapazität	5	50, 100, 150, 200 mm/m	Nitratrückhaltung Fruchtbarkeit
potentielle Kationen-austauschkapazität	5	5, 9, 16, 30 mval/100 g	physiko-chemische Filterwirkung Fruchtbarkeit

Felduntersuchungen

Felduntersuchungen geben, wo möglich, wichtige Auskünfte über die Heterogenität der Flächen und können zur Validierung der verschiedenen Sekundärdatenquellen genutzt werden. Hierzu ist ein statistisch auswertbares Untersuchungsschema zu wählen. Im Untersuchungsgebiet wurden fünf Testareale in regelmäßigen Rastern oder Transekten beprobt (SYRBE 1993). Für die typbezogene Auswertung wurden die Ergebnisse nach Einzelflächen bzw. Naturraumtypen geordnet und klassifiziert. In dieser Form konnten sie zur Auswahl oder Verwerfung fremder Datensätze, einer Hochrechnung zu Typenschätzungen und der Bestimmung von Verteilungscharakteristiken herangezogen werden.

Auswertung von Datenbanken und thematischen Karten

Unter den genutzten externen Datenbanken waren vor allem die Schlagkarteien der landwirtschaftlichen Großbetriebe im Arbeitsgebiet von Bedeutung. Neben den Nutzungsangaben, die unter anderem zur Bewertung der Ertragseignung eingesetzt worden sind, konnte eine Reihe von naturräumlichen Merkmalen aus den Schlagkarteien entnommen werden. Alle Einzelschläge sind einem Standorttyp nach der MMK-Kartieranleitung (THIERE/WIANGKE/ MORGENSTERN/ SUCCOW 1983) zugeordnet sowie ihre Boden- und Wasserverhältnisse eingeschätzt worden. Die Betriebe selbst ließen regelmäßige Bodenuntersuchungen hinsichtlich der pH-Werte, Humus- und Nährstoffgehalte (P, K, Mg) durchführen, um ihre Schläge optimal bearbeiten zu können. Trotz einiger Ungenauigkeiten stellten diese Aufzeichnungen wegen ihres Umfangs und der

räumlichen Detailliertheit eine der wichtigsten Informationsquellen dar. Da die Ackerschläge oft kleiner als die bewerteten Grundeinheiten waren, konnten mit der Zusammenfassung von mehreren (bis zu 16) Datensätzen pro Fläche hinreichend genaue Aussagen für die vorgesehene Bewertung bereitgestellt werden.

Wegen ihres oft flächendeckenden Vorhandenseins sind thematische Kartierungen eine wichtige Datenquelle. Ein Schwerpunkt der Auswertungsarbeiten lag in der Interpretation der Bodenschätzung. Die Analyseergebnisse mehrfach beprobter Testflächen führten mit einer Ausnahme zur gleichen Klassifizierung, wie in der Karte der Bodenschätzung.

Wie bei den Meßergebnissen wurden von den Sekundärdaten zunächst Auszüge für die jeweiligen Einzelflächen bzw. Typen erstellt und diese mit den Primärdaten kombiniert. Anhand der Literatur zu den Sekundärdaten oder des Vergleichs mit Meßergebnissen erfolgte spezifisch für jede Datenquelle die Festlegung von Auswertungsschlüsseln und Klassifikationsregeln. Der Klassifikationsschlüssel für die Auswertung der Bodenschätzung, erstellt durch einen Flächenvergleich der beiden Körnungsdreiecke, ist in Tabelle 6.2.-4 angegeben. Allerdings müssen dabei auch die regionalen Besonderheiten beachtet werden. So sind bei der tatsächlichen Datenerfassung, ausgehend von den Referenzwerten der Primärdaten, generell die Tonanteile zugunsten der Schlufffraktion reduziert worden.

Tab. 6.2.-4 Auswertung der Bodenschätzung

Boden- klasse	Bodenart (Möglichkeit)	Bodenart (Möglichkeit)	Bodenart (Möglichkeit)	Bodenart (Möglichkeit)	Bodenart (Möglichkeit)	Bodenart (Möglichkeit)
alle Klassen Ackerland, L-T auch Grünland						
S	gS (0,3)	mS-fS (0,4)	u'S (0,3)			
SI	u'S (0,3)	t'S (0,3)	IS (0,3)	uS (0,1)		
IS	sU (0,4)	uS (0,3)	IS (0,2)	t'S (0,1)		
SL	tS (0,2)	SL (0,4)	uS (0,2)	IS (0,2)		
sL	sU (0,5)	sL (0,1)	slU (0,4)			
L	sT (0,1)	tL (0,1)	stL (0,1)	uL-IU (0,3)	sL (0,2)	tS,sL (je 0,1)
LT	IT (0,2)	sT (0,5)	tL-utL (0,2)	stL (0,1)		
T	T (1,0)					
S-SL Grünland						
S	gS (0,4)	mS-fS (0,4)	u'S (0,1)	t'S (0,1)		
IS	uS (0,4)	IS (0,2)	t'S (0,2)	u'S (0,2)		
SL	slU (0,1)	sL (0,1)	tS (0,1)	SL (0,2)	sU (0,3)	uS (0,1)

Das Haupteinsatzgebiet der fuzzy-Daten liegt hier in der Anwendung typenbezogener Schätzungen für viele, nur lückenhaft bekannte, Merkmale. So konnten für die meisten, im Untersuchungsgebiet vorkommenden, Naturraumtypen Schätzwertdateien verschiedener Parameter erstellt werden, deren Daten in Abwesenheit flächenkonkreter Informationen die Grundlage für eine Bewertung aller Flächen des jeweiligen Typs bildeten. Die Spannweite der mit Möglichkeitswerten > 0 belegten Klassen entspricht den äußersten, bei der Kartierung des Typs zugrunde gelegten, Werten eines Parameters. Dichtemittel und Verteilungsform wurden (je nach Datenlage) aus den im Landschaftstyp erhobenen Werten berechnet bzw. geschätzt.

Abweichende oder genauer bekannte Daten für bestimmte Grundareale wurden in zusätzlichen Einzelflächendateien erfaßt. Sie existieren für die Parameter Grundwasserflurabstand, Bodenart, Feldkapazität, Sorption, pH-Wert und Humusgehalt mit jeweils 131 bis 133 Datensätzen. Weil sich diese Einzeldaten auf die größeren Acker- oder Freiflächen beziehen, konnten mit ihnen 25 km² bzw. 32% des Untersuchungsgebietes bewertet werden. Für die rechnergestützte Bewertung der übrigen 1040 Grundareale wurden größtenteils die Angaben der jeweils etwa 21 bis 25 Datensätze umfassenden Typendateien genutzt.

Eingegeben wurden die Informationen über die Module INFO und TABLES des GIS oder extern über das ähnlich strukturierte Datenbanksystem dBASE.

6.2.2.3. Überleitungsgrößen

Es ist teilweise schwierig, mit den Grunddaten direkt zu bewerten, da bestimmte Informationen weder in ausreichender Dichte gemessen werden können noch in Karten oder Datenbanken vorliegen. Übertragungsfehler, können nicht ausgeschlossen werden, außerdem ändern sich bestimmte Einflußfaktoren (Klima, Immissionen usw.) über größere Räume. Davon beeinflusste Parameter, die als Grundlage von Bewertungsverfahren aus verschiedenen Ausgangsdaten gewonnen werden können, bezeichnet man als "Überleitungsgrößen". Beispiele sind die potentielle Sorptionskapazität, die nutzbare Feldkapazität, kf-Werte und Porenvolumina des Bodens, verschiedene Verdunstungskoeffizienten sowie ökologische Feuchtegrade.

Da es sich bei den Überleitungsgrößen um nachprüfbar Kriterien handelt, konnten diese mit eigenen Analyseergebnissen verglichen werden. Eine solche Überprüfung von Zwischenergebnissen ist die wichtigste Möglichkeit zur regionalen Anpassung der Bewertungsmethodik. Die Abstimmung der Überleitungsmethoden mit den regionalen Gegebenheiten ist folgendermaßen möglich:

1. Modellierung bei sehr großen Meßwertmengen bzw. Regression aus korrelierenden, bekannten Daten,
2. Vergleich und Korrektur bekannter Überleitungsmethoden mit Daten geringeren Umfangs,
3. Messung einiger Parameter, die in bekannter Korrelation zur gesuchten Überleitungsgröße stehen, zur Auswahl passender Überleitungsmethoden.

Die Bestimmung der nutzbaren Feldkapazität (zur Bewertung der Nitratrückhaltung, Abb. 6.2.-5) und der potentiellen Sorptionskapazität (Fruchtbarkeit, physiko-chemische Filterwirkung, Abb. 6.2.-6) erforderte jeweils die gleichzeitige Auswertung mehrerer Parameter. Wegen der geringen Anzahl an Vergleichsmessungen war zwar keine Korrektur, wohl aber eine Auswahl von Überleitungsverfahren möglich. Für die Schätzung der nutzbaren Feldkapazität wurde das Verfahren nach RENGER und STREBEL aus BMFRBS (1986) genutzt. Dieses Schema wurde mit dem Ziel überarbeitet, die bereits vorhandenen Daten zu nutzen und mit ihnen klassifizierte Ergebnisse für die Bewertung der Nitratrückhaltung ermitteln zu können. Mit dem Überleitungsschema wurden für jede Klassenkombination von Humusgehalten und Bodenarten die zugehörige mittlere Feldkapazität bestimmt und einer der vordefinierten Klassen zugewiesen. Mit der Zusammenlegung von Ausgangsdaten, die jeweils zur Schätzung gleicher nFK-Klassen führten, wurde ein Schema erarbeitet, und programmiert (Tabelle 6.2.-5)

Die Überleitung der potentiellen Sorptionskapazität erfolgte mit einem Verfahren des ARBEITSKREISES BODENSYSTEMATIK (1985), das in gleicher Weise überarbeitet werden mußte. Dazu war es notwendig, die Tongehalte aus den Bodenarten abzuleiten (Tabelle 6.2.-6). Diese Rechnungen wurden mit dem Programm für alle zweiparametrischen Matrixbewertungen computergestützt durchgeführt.

Tab. 6.2.-5 Überleitungsschema für die nutzbare Feldkapazität

Humusklasse	Bodenarten	Klasse nFK
alle	NTO, HTO, SLU, UL-LU	V
V	alle	V
IV	LT, ST, TL-UTL, STL, SL, TS, SSL, SU, US, LS, T'S, U'S, FS-MS, GS	V
IV	G-K, T	IV
III	TL-UTL, STL, SL, TS, SSL, SU, US	V
III	U'S, T'S, LS, ST, LT, T	IV
III	FS-MS, GS, G-K	III
II	LS, US, SU, SSL, TS, SL, STL, TL-UTL	IV
II	FS-MS, U'S, T'S, ST, LT, T	III
II	G-K, GS	II
I	US, SU, SSL, TS, SL, STL, TL-UTL	IV
I	U'S, T'S, LS, ST, LT, T	III
I	GS, FS-MS	II
I	G-K	I

Tab. 6.2.-6 Überleitungsschema für die Sorptionskapazität

Humusklasse	Bodenklasse	Klasse der Sorptionskapazität
alle	T, HTO, NTO	V
V	alle	V
IV	LT, ST, TL-UTL, STL, UL-LU, SLU, SL, TS, SSL, LS	V
IV	SU, US, T'S, U'S, FS-MS, GS, G-K	IV
III	LT, ST, TL-UTL, STL	V
III	UL-LU, SLU, SL, TS, SSL, LS, T'S, U'S, FS-MS	IV
III	GS, G-K	III
II	LT	V
II	ST, TL-UTL, STL, UL-LU, SLU, SL	IV
II	TS, SSL, SU, US, LS, T'S, U'S	III
II	FS-MS, GS, G-K	II
I	LT, ST, TL-UTL, STL, UL-LU	IV
I	SLU, SL, TS, SSL	III
I	SU, US, LS, T'S, U'S	II
I	FS-MS, GS, G-K	I

6.2.2.4. Bewertungsverfahren

Verfahrensentwicklung

Grundsätzlich kann aus jedem geökologischen Modell eine Bewertungsvorschrift seines Ergebnisparameters durch Klassifizierung der Ergebnisse abgeleitet werden. Liegt eine gewisse Auswahl von Daten zum eigentlichen Bewertungsziel vor, so können Bewertungsverfahren auch mit Hilfe statistischer Methoden entwickelt werden. Ein Beispiel ist die Bewertung des Ertragspotentials für bestimmten Kulturen aufgrund der registrierten Erntemengen. Ein solches Ergebnis widerspiegelt allerdings auch alle Randbedingungen, die beim Zustandekommen der genutzten Ertragsmengen eine Rolle spielten (Ernte- und Transportverluste, unterschiedlicher Düngereinsatz, Schädlingsbefall, ungenaue Abrechnung).

Für die Bewertung wurden alle nachgewiesenen Ernteerträge der Jahre 1989 bis 1991, soweit verfügbar und gruppiert nach den Standorttypen, statistisch bearbeitet. Es handelte sich um die Daten aus den Schlagkarteien von insgesamt 227 Einzelflächen der Landwirtschaftsbetriebe Burg (Spreewaldgemüse), Byhleguhre und Groß Beuchow. Ausgewertet wurden nur Kulturen, deren Erträge so oft vermerkt waren, daß die Anzahl der Daten eine statistische Auswertung ermöglichte.

Dazu gehörten:

- beim Getreide: Winterweizen, Sommergerste, Winterroggen und Triticale,
- beim Gemüse: Weißkohl, Möhren, Porree, Blumenkohl, Meerrettich und Salatgurken,
- beim Grünland: Saatwiese, Wiese hoch, Saatweide, Weide hoch und Klee gras.

Diese Daten wurden typengerecht erfaßt und getrennt nach Nutzungsart statistisch klassifiziert (Normalverteilung vorausgesetzt). Für Ertragshöhen, die nahe am Mittelwert der entsprechenden Kulturgruppe lagen oder sich nicht signifikant von diesem unterschieden, wurde der Wert 3 (durchschnittlich) vergeben. Standorttypen, deren Erträge sich signifikant von der Klasse 3 unterschieden, erhielten die Werte 4 (hoch) bzw. 2 (niedrig). Standorttypen, deren Erträge sich um mehr als eine Standardabweichung vom Mittelwert der Kulturgruppe unterschieden und sich damit signifikant von der Gesamtstichprobe abhoben, erhielten die Werte 5 (Spitzenerträge) bzw. 1 (ungeeignet). Gewählt wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

Unterstellt wird nach dieser Methode eine übliche Bewirtschaftung einschließlich Düngung und Herbizideinsatz. Die Bewertungsstufen wurden in einer Matrix zusammengefaßt (Tab. 6.2.-7). Bei unterschiedlichen Ergebnissen bezieht sich die Bewertung auf die genannten günstigsten Kulturen.

Tab. 6.2.-7 Ertragspotentiale im Spreewaldgebiet

Standort	Grünland	Wurzelgemüse	sonst. Gemüse	Gemüse
D1a	1	1	-	-
D2a	1	3 (Winterweizen)	3	3 (Gurken.)
D2b	5	4	4 (Möhren)	2
D3b	2	1	1	5 (Weißkohl, Gurken)
Al3b	2	2	4 (Meerrettich)	-
Al3c	3	4 (Winterweizen)	4	2
Mo1c	3	-	-	-
Mo2b	3 (Weide)	-	-	-

Die Bewertungsergebnisse wurden für das Untersuchungsgebiet im Raum Burg ausgewiesen (Abb. 6.2.-7 und 6.2.-8). Flächen, für die kein Standorttyp festgelegt war, wurden entsprechend ihres Nanochorentypes zugeordnet. Dazu wurden die Flächenanteile der Übereinstimmung von Standort- und Nanochorentypen untersucht. Wie Tabelle 6.2.-8 zeigt, weichen die auftretenden Typenkombinationen von den inhaltlichen Korrespondenzen etwas ab, was bei einer Bearbeitung durch unterschiedliche Personen und unter andersgearteten Zielstellungen zu erwarten war.

Tab. 6.2.-8 Vergleich der kartierten Standorttypen (MMK) und der Nanochorentypen

Nanochorentyp	Standorttypen	Übereinstimmung	inhaltliche Korrespondenz
110	D1a	100 %	D2a
111	D1a	100 %	D3a
410	D2a	100 %	D1a
513	D1a, D2a, D2b	39 %, 34 %, 10 %	D2b
514	D2b, D1a	71 %, 28 %	D2b
518	Al3c, D2b, D2a	63 %, 26 %, 11 %	D2b
519	D2b, Al3c, D2a	45 %, 21 %, 11 %	D3b
522	Al3c	98 %	Mo1c
528	D2b, D2a	78 %, 16 %	D2b
529	Al3c, D2b	66 %, 33 %	Al3c/D2b
614	Al3c	89 %	Al3c
617	Al3c, Mo1c, Mo2c	40 %, 30 %, 30 %	Al3b
720	D2b	100	Mo1c

Der Vergleich der Standortfruchtbarkeiten mit den über Hochrechnungen ermittelten Bewertungen der Ertragspotentiale zeigt erhebliche Abweichungen. Insbesondere die teilweise lehmigen Niederungsareale werden nach dem Schema von BIERHALS schlechter eingeschätzt, als an der Höhe ihrer Erträge abzuleiten war. Gegensätzlich sind die Aussagen zu den anhydromorphen Sandflächen. In einem überregional gültigen Verfahren können natürlicherweise nicht die speziellen Kulturen und Anbauformen seltener Landschaftstypen berücksichtigt werden. Es hat sich als richtig erwiesen den besonderen Fruchtbarkeitsbedingungen des Auengebietes durch eine regional angepaßtere Verfahrensweise Rechnung zu tragen.

Parametrisierung

Wenn wegen fehlender Meßwerte die direkte Zielgröße auf oben gezeigte Art nicht bearbeitbar ist, kann teilweise ein bewährtes Schätzschema genutzt und mittels Stellvertretergrößen parametrisiert werden, wie am Beispiel der Denitrifikationsfunktion gezeigt wird.

Zur Abschätzung des Denitrifikationsvermögens lag noch kein vollständiger Algorithmus vor. In der Literatur finden sich eine Reihe von Detailuntersuchungen, die für den genannten Zweck verwertbare Ergebnisse beinhalten. In Form einer verbalen Abschätzung sind die wichtigsten Angaben über den Zusammenhang von Denitrifikationsraten und Standortverhältnissen von HOFFMANN (1991) zusammengefaßt worden. Mit Hilfe der in dieser Arbeit ebenfalls vorgenommenen Einschätzungen zu den wesentlichen Milieubedingungen und Einflußfaktoren konnten eigene Beobachtungsergebnisse für die Konkretisierung des Schätzrahmens genutzt werden, obwohl keine direkte Messung des Nitratabbaues vorlag.

Die kartierbaren Parameter gliederte HOFFMANN (1991) zunächst nach Substraten und Grundwasserregimen. Entsprechend der Erkenntnis, daß wirklich hohe Raten der Denitrifikation nur festzustellen sind, wenn viele günstige Faktoren zusammentreffen, gibt es eine größere Anzahl von Zuschlagsmöglichkeiten. Für alle wesentlichen Faktorenkombinationen wurden repräsentative Standorte ausgewählt und die über ein Jahr gemessenen Milieuverhältnisse (Sauerstoffsättigung, pH-Werte, organischer Kohlenstoffgehalt, gelöstes Eisen und Temperatur des Grundwassers, zusätzlich Bodenfeuchte) nach den Angaben der oben genannten Arbeiten klassifiziert. Allerdings waren keine Redoxpotentiale bekannt. Spätere Überarbeitungen mußten diese Lücke schließen. Besonderes Gewicht erhielten Werte, die eine nennenswerte Denitrifikation ausschlossen (Sauerstoffgehalte über 17 %, pH-Werte unter 4, gleichzeitig niedrige Eisen- und Kohlenstoffgehalte nahe der Nachweisgrenzen sowie Temperaturen unter +2,5°C). Auf diese Weise konnten die unterschiedlichen Standortfaktoren mit Hilfe der Milieubedingungen hinsichtlich einer Förderung bzw. Hemmung der Denitrifikation eingeschätzt werden, wobei folgende Klassen geschätzt wurden:

Standorte:	P1	3,5	P3	3	Untere Havel (SCHIMMELMANN 1993)		
	SW41	1	SW64	3	SW66	4	SW74 5 SW76 3
	SW78	5	Spreewald				

Durch die Gegenüberstellung der Bewertung von Milieubedingungen und den Standortfaktoren konnte das von HOFFMANN (1991) entworfene Schema ergänzt werden (Tab. 6.2.-9).

Tab. 6.2.-9 Bewertungsschema der Denitrifikation

kursiv: Abschätzung (HOFFMANN1991), **fett**: Bewertung

Hydromorphie (Grundwasserflurabstand)	Sand bis Mittelschluff	Ton, Torf, Lehm, Feinschluff
Grundwasseremah (1 bis 2)	<i>nachgewiesen</i> 3 Standort P3	<i>günstig</i> 4 Standorte SW66, SW74, SW78
Semihydromorph, falls Torfband im Untergrund oder Anmoor auf Lehm bis Ton (3 - 4)	<i>nachgewiesen</i> 3 Standort SW76	<i>deutlich</i> 3,5 Standort P1
Grundwasserfern (5 eventuell auch 3 und 4)	<i>kaum, auf Acker nicht</i> 1,5 Standort SW41	<i>deutlich</i> 3,5 Standort SW64

Zu- und Abschläge: Humusgehalt > 8% (*hoher Gehalt an organischem Kohlenstoff*) **+ 0,5**
 Acker - **0,5** *Überflutete Standorte* **+ 1**
 Grünland **+ 0,5** *Grundwasserfließgeschwindigkeit hoch* **- 0,5**
 Ausschußregeln: *Schwermetallkontamination (Cd > 50 ppm)* **Wert 0**

Das Bewertungsschema wurde in ein Programm umgesetzt, das aus den Hauptfaktoren Bodenart, Humusgehalt, Grundwasserflurabstand und Flächennutzung Schätzwerte in Form von fuzzy-sets bestimmt. Besonders Ausprägungen der nicht erfaßten Faktoren mußten manuell korrigiert werden. Die Ergebnisse zeigt Abb. 6.2.-9.

Das Programm "fuzzydni" hat folgenden Grundaufbau:

Vorbereitung: Anlage einer Datei mit allen Flächennummern, Naturraumtypen und Flächennutzungsangaben

1. Addition von Spalten für die Bodenarten, Humusgehalte Grundwasserflurabstände und Bewertungsergebnisse
2. Logische Verknüpfung mit Dateien der Schätzwerte für Bodenart, Humusgehalt und Grundwasserflurabstand
3. Selektierung aller Datensätze, für die solche Schätzwerte existieren
4. Zusammenfassung und Übertragung der Werte in die Bearbeitungsdatei
5. Re-selektierung aller a) Ackerflächen b) Grünlandareale c) sonstigen Flächen
6. Schrittweise Abarbeitung aller selektierten Datensätze mit Berechnung und Zuweisung der Möglichkeitswerte zu den einzelnen, als fuzzy-sets angelegten Klassen der Denitrifikationsfunktion (DNI1 - ... -DNI5); in diesem Programm werden die Minima der Ausgangswerte je Faktorenkombination in jeder Ergebnisklasse aufsummiert. Vereinfachtes Beispiel:

$$DNI3 = [DNI3 + [(Minimum\ Feinschluff-Torf\ Grundwasser3\ Humus1 - 3) / 2]]$$
7. In allen Fällen, in denen der Schätzrahmen einen gebrochenen Wert vorgibt, wird die Höhe der Möglichkeitswerte entsprechend auf die benachbarten Klassen aufgeteilt.
8. Überschreibung von Ergebniswerten f. Sonderstandorte (z.B. Überflutungsgebiete)
9. Addition fünf weiterer Ergebnisspalten und dahin Zuweisung aller Möglichkeitswerte nachdem sie auf maximal eins begrenzt worden sind.
10. Sicherung der Daten.

Bewertungsalgorithmen mit unscharfen Mengen

Die erste Stufe der Datenaggregation wird inhaltlich durch die Schätzverfahren vorgegeben. Die unterschiedliche Wichtung einzelner Faktoren, ihre Wirkungsfunktionen, Rückwirkungen und Interkorrelationen sollten darin bereits berücksichtigt sein. Die Art der Verknüpfung verschiedener Möglichkeitsvektoren wird von der fuzzy-Logik nicht von vornherein festgelegt, sondern muß jeweils inhaltlich dem Sinn der Schätzung entsprechen und wird an deren Ergebnissen oder anhand von Vergleichsgrößen bestimmt.

An einem der einfachsten Verfahren, der Abschätzung der Grundwasserschutzfunktion nach H. Zepp aus MARKS/MÜLLER/LESER/KLINK (1992) (Tab. 6.2.-10), sollen die wesentlichen Schritte am Beispiel der Fläche 752 erläutert werden. Die den Durchlässigkeitsklassen entsprechenden Bodenarten wurden zuvor in das Schema eingearbeitet.

Tab. 6.2.-10 Schätzrahmen (Entwurf H. Zepp in MARKS/MÜLLER/LESER/KLINK S.78)

Bodenart	T,sT,IT	stL,tL-utL,	sL,sU,uL-IU	LS,IS S,G,K		
Flurabstand		uT	s'U	u'S, uS		
> 200 cm	5	5	4	3	2	
< 200 cm	4	3	3	2	2	
< 130 cm	1	2	2	1	1	
< 80 cm	1	1	1	1	1	

Beispiel Fläche 752 Möglichkeitswerte der Bodenarten und Grundwasserflurabstände:

ID	T	IT	tL-	uL-	sL	SL	sU	uS	IS	u'S	fSmS	<40	<80	<130	<200	>200
752	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.3	0.5	0.2

Unter Nutzung der fuzzy-sets muß die Werteinstufung pro Fläche für jede überhaupt auftretende Klassenkombination (d.h. $m[i] > 0$) vollzogen werden. Die Möglichkeit, daß diese Kombination existiert und damit das Schätzergebnis zutrifft, ist dann kleiner oder gleich dem Minimum beider eingehenden Möglichkeitswerte. Neben dem Minimumoperator gibt es noch weitere sogenannte t-Normen, die diesem Kriterium entsprechen. Die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens zweier unabhängig verteilter Merkmale mit je 10% Flächenanteil beträgt beispielsweise nur ein Hundertstel (Produkt). In der Realität sind die eingehenden Faktoren in unterschiedlichem Maße voneinander abhängig. Die Höhe dieser Korrelation ergibt einen Anhaltspunkt, welcher Operator eingesetzt werden sollte. Es hat sich als erfolgreich erwiesen, zunächst mit den beiden "Extremfällen" zu arbeiten und die beste Vorgehensweise anhand der Resultate auszuwählen.

Für den Standort 752 ergibt sich der Wert GWS4 nur aus der Kombination Grundwasserflurabstand >2m (Möglichkeitswert 0,2) und der Bodenart sandiger Schluff (0,1). Damit liegt der Möglichkeitswert für diese Stufe zwischen $0.2 \text{ mal } 0.1 = 0.02$ und $\min(0.1, 0.2) = 0.1$.

Tab. 6.2.-11 Zwischenergebnisse der Bewertung

ID	Stufe	Minima					Maxima	Summe	Durchschnitt	Produkte					Summe (rund)	
752	GWS1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.9	0.6	0.03	0.06	0.09	0.09	0.27	(0.3)		
752	GWS2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	1.2	0.7	0.03	0.05	0.06	0.1	0.54	(0.5)
											0.15	0.15				
752	GWS3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.6	0.4	0.02	0.04	0.05	0.06	0.17	(0.2)		
752	GWS4	0.1					0.1	0.1	0.1	0.02			0.02	(0.0)		

Nach diesem Schritt existieren für viele Ergebnisklassen mehrere Möglichkeitswerte, da unterschiedliche Merkmalskombinationen zur selben Schätzung führen. Man kann nun für jede dieser Klassen die Summen, Maxima oder den Durchschnitt beider (letztere zwei sind nur für den Minimumoperator sinnvoll) ermitteln. Die Auswahl bei der Zusammenfassung der Minima richtet sich inhaltlich nach der Gewichtung vieler Übergangsformen mit niedrigerem Möglichkeitswert gegenüber den seltener auftretenden Hauptkombinationen mit höherer Repräsentanz.

Im Falle der Grundwasserschutzfunktion wurden nach einem Vergleich der Ergebnisse mit der Synthese von Bewertungen auf topischer Basis der Minimumoperator und anschließend die Durchschnittsbildung zwischen Summen und Maxima ausgewählt (Abb. 6.2.-10). Für die Abschätzung der Ergebnisqualität an unabhängig ermittelten Vergleichswerten wurden Entfernungskoeffizienten (Summen der Differenzen von Möglichkeitswerten pro Ergebnisklasse) genutzt. Besonders gut nachprüfbar waren die Überleitungsgrößen, weil hierfür Meßwerte vorlagen, die zum Vergleich genutzt werden konnten.

Das dazugehörige Programm "fuzzygws" hat folgenden Aufbau:

Vorbereitung: Anlage einer Arbeits- bzw. Ergebnisdatei mit den erforderlichen Spalten

1. Verknüpfung der Datenfiles für Bodenarten und Grundwasserflurabstände
2. Nullsetzen aller Variablen und Übertragung der Ausgangsdaten in die Arbeitsdatei
3. Maximumbestimmung und Aufsummierung aller Minima der von Null verschiedenen
Möglichkeitswerte für jede Merkmalskombination pro Wertstufe
4. Berechnung der Ergebniswerte und Eintrag in die Datei
5. Schließen der Datei und Sicherung der Daten.

Aggregation der Bewertungsergebnisse im mittleren Maßstabsbereich

Für die Bewertung der Gesamtfläche des Spreewaldes im mittleren Maßstabsbereich wurden die bisher großmaßstäbig vorliegenden Resultate für größere Landschaftseinheiten aggregiert. Damit konnte eine Vergleichsgrundlage für die direkten Bewertungen in kleineren Maßstäben geschaffen werden. Zusätzlich war neben einer übersichtlicheren Ergebnisdarstellung die Abschätzung der Eignung verschiedener Typisierungen für die Landschaftsbewertung aufgrund der Heterogenität ihrer Bewertungsergebnisse möglich.

Die naturräumliche Bezugsgrundlage für Bewertungen im mittleren Maßstabsbereich (1:50 000) stellen Mikrochoren dar. Wegen ihrer wesentlich stärker ausgeprägten Heterogenität sind unscharfe Mengen die zweckmäßigste Form für die Bearbeitung mikrochorischer Daten. Die Aggregation von Bewertungsergebnissen mit nanochorischem Bezug wurde unter Nutzung des Flächenkriteriums durchgeführt.

Das im Spreewald erprobte Programm "wertmik" erfordert eine entsprechende INFO-Datei mit den auf die Einzelflächen bezogenen (klassischen) Bewertungsergebnissen den Flächengrößen und ihrer Zugehörigkeit zu einem Typ, nach dem aggregiert werden soll. Weiterhin ist eine Ergebnisdatei mit den einzelnen Mikrochorenbezeichnungen, numerischen Datenfeldern für fünf Wertklassen der zu aggregierenden Größe mit mindestens einer Dezimalstelle, benannt nach Inhalt + Nummer (von eins bis fünf) sowie einer Spalte für die Gesamtfläche aller einbezogenen Areale erforderlich.

Im Kopf des Programms werden die zu bewertenden Mikrochoren(-typen) aufgelistet und diese Liste wird dann, ein Typ nach dem anderen, abgearbeitet. Dabei werden immer alle Datensätze des jeweiligen Typs ausgewählt und der Reihe nach selektiert. Auf speziellen Variablen summiert das Programm die Flächengrößen je Wertklasse. Eine etwas komplizierte Rechnung ergibt sich daraus, daß einige Einzelflächen im Zweifelsfall nicht mit ganzen Zahlen bewertet wurden und deren Areal dann anteilig zwei Variablen zugewiesen werden muß.

Nach Auswertung aller Datensätze eines Aggregationstyps werden die Flächenanteile mit seiner ebenfalls aufsummierten Gesamtfläche ins Verhältnis gesetzt, entsprechende Möglichkeitswerte für die einzelnen Klassen bestimmt und in die Ergebnisdatei übertragen.

Der Programmaufbau ist so gestaltet, daß beliebige Codierungen in die Liste der zu bearbeiteten Typen eingetragen werden können.

6.2.3. Einbeziehung eines potentiellen biologischen Biotopwertes in die Entwicklungsstrategie des Biosphärenreservates "Spreewald"

Die UNESCO - Richtlinien für Biosphärenreservate, das brandenburgische Naturschutzgesetz und die Schutzgebietsverordnung definieren für das Biosphärenreservat "Spreewald" Leitlinien und Leitbilder. Der Spreewald, als eine historisch gewachsene Kulturlandschaft der Niederung, gilt als ein für den Naturschutz bedeutsames Gebiet. Dies äußert sich wiederum darin, daß biotoptypische Artenbestände dieser Niederungslandschaft zu erhalten bzw. wiederherzustellen sind. (vgl. Projektkonzeption Naturschutzprojekt "Spreewald" 1994).

Für diese Aufgabenstellung sind Zielvorgaben formuliert und darauf abgestimmt Maßnahmenkomplexe vorgeschlagen worden. Sie alle treffen oder berühren mehr oder weniger Sachbereiche, die sich mit folgenden Schlagworten verbinden:

- Spreewald - naturbetontes Ökosystem spezifischer Vielfalt
- Sicherung ökologisch intakter Zellen als Basis für die Regenerierung
- Entwicklungsmaßnahmen zur Stärkung der natürlichen Leistungsfähigkeit
- anthropogene Nutzung bei minimaler Beeinträchtigung des Naturraumes
- vom Aussterben bedrohte Arten erhalten und stabilisieren

Wertet man diese Sachbereiche, so erhält die potentielle natürliche Vegetation eine besondere Stellung bei der Realisierung der Ziele. Dies zeigt auch das Zielkonzept zum Naturschutz - Großprojekt "Spreewald", wo, sowohl bei der Herleitung von Entwicklungszielen aus der historischen Entwicklung als auch über Bioindikatoren, die potentielle natürliche Vegetation als Maß herangezogen wird. Darauf begründet sich eine a priori Berücksichtigung natürlicher Potentiale in Planungs- und Gestaltungsvorhaben.

Als eine Möglichkeit, die dabei notwendige Einbeziehung von biologischen und/oder raumbezogenen Werten zur Charakteristik von Biotopen zu realisieren, können die in Tabelle 3.2.-5 beschriebenen Bewertungstechniken und -kriterien angesehen werden. Sie orientieren sich einerseits an konkreten Bewertungen einzelner Pflanzengesellschaften z.B. hinsichtlich Verbreitung, Seltenheit, Gefährdung oder Stabilität bzw. Empfindlichkeit oder Regenerationsfähigkeit, andererseits ermöglichen sie eine flächendeckende Bewertung auf unterschiedlichen Maßstabsebenen.

Den Ausführungen ist weiterhin voranzustellen, daß gerade hinsichtlich der Beurteilung des biologischen Wertes die Kenntnis des Fachwissenschaftlers genutzt werden sollte. Für das bearbeitete Beispiel wurde durch viele Diskussionen das Fachwissen von Biologen und Botanikern in den Ansatz und in die Bewertungen integriert. Somit gehen Wertzuweisungen nicht nur auf die Einschätzungen eines Geographen zurück. Dessen primäre Aufgabe bestand in der Entwicklung einer Methode, die für Landschaftsbewertungen vor allem in Schutzgebieten geeignet ist. Demzufolge liegen die Schwerpunkte der Ausführungen auch im methodologischen Bereich. Der Autor vertritt die Auffassung, daß jegliches Fachwissen zur Problematik der Bewertung und Charakteristik der Arten und Gesellschaften jederseits verbessernd eingefügt, ergänzt oder korrigiert werden kann. Diesbezüglich erhebt der Verfasser nicht den Anspruch, unfehlbar gewesen zu sein.

Bezugnehmend auf Tabelle 3.2.-5 wurden für das Untersuchungsgebiet des Spreewaldes die dort aufgeführten Arbeitsschritte übertragen. Dabei wurde exemplarisch vorgegangen, d.h. räumlich, inhaltlich und zeitlich eingegrenzt. Konkret wurden ermittelt:

- Die potentielle Gefährdung einer Fläche wurde mittels einer Zuordnungsmatrix zwischen Realflächenkombinationstyp (Kombination aus Nanochorentyp und Flächennutzung nach STABIS) und Pflanzengesellschaft (exemplarisch wurden hier die Waldgesellschaften des Spreewaldes bearbeitet) erfaßt.

Die Waldgesellschaften geben dem Spreewald nicht nur einen Teil seines Namens, sie spielen auch für die weitere Gestaltung des Territoriums des Biosphärenreservates eine wichtige Rolle. So orientieren Entwicklungskonzepte auf die Wiederherstellung von Waldgesellschaften mit standortgerechtem Arteninventar und naturnahem Altersaufbau.

Die Zuordnungsmatrix ist als Tabelle: 6.2.-12 (vgl. Anhang D/5) beigelegt und kann dort eingesehen werden. Grundsätzlich muß dazu bemerkt werden, daß es sich zwar einerseits um eine subjektive Zuweisung der Möglichkeitswerte handelt aber dagegen andererseits die Werte i.d.R. im oberen Schwellenwertbereich angesiedelt sind und somit eine gewisse Pufferzone schaffen.

Durch das Herstellen einer Beziehung zwischen Realflächen einerseits und Pflanzengesellschaften kann die areale Verteilung des möglichen Auftretens einzelner Pflanzengesellschaften dargestellt und bewertet werden. Exemplarisch soll dies für das Territorium der Gemeinde Schlepzig vorgestellt werden.

Die Abbildung 6.2.-11 zeigt für das mögliche Vorkommen der Waldgesellschaften auf den Realflächen ein Bewertungsbeispiel. So können nach einem gewünschten

Schwellenwert (im Beispiel 0,5) alle Flächen erfaßt werden, die mit mindestens einem potentiellen Vorkommen oberhalb bzw. unterhalb des Schwellenwertes liegen. Diese lassen sich durch hinzufügen weiterer Bedingungen stärker differenzieren, wie in der Abbildung für hochbewertete Flächen (Möglichkeit des Auftretens mehrerer Gesellschaften), bzw. für niedrig bewertete Flächen (Flächen ohne Möglichkeitswert) dargestellt wird. So kann durch das Setzen eines Bedingungsgefüges (Restriktionen, Folgen, Ansprüche; vgl. 5.3.) das Möglichkeitsfeld entsprechend eingeeengt und die Entscheidungsfindung dadurch unterstützt werden. So zeichnen sich Gebiete ab, wie z. B. die naturnahen Waldstandorte oder die Forste, in denen hohe Möglichkeitswerte hinsichtlich einer oder auch mehrerer Waldgesellschaften auftreten. Ebenso sind die hinsichtlich der Waldgesellschaften weniger bedenklichen Standorte (Acker- oder Wiesennutzung) ersichtlich.

Andererseits besteht die Möglichkeit, getrennt nach den einzelnen Waldgesellschaften zu bewerten. Durch die Reduzierung auf einen Sachverhalt lassen sich die Verhältnisse einfacher darstellen und eindeutiger in die Argumentation einsetzen. Von den bearbeiteten Waldgesellschaften des Spreewaldes wurden ausgewählt (vgl. Abb. 6.2.-12 bis 6.2.-14):

- * Mitteleuropäischer Erlensumpfwald (Carici-Alnetum)
- * Birken-Kiefern-Moorwald (Ledo-Pinetum)
- * Flechten-Kiefernwald (Cladonio-Pinetum)

Die Auswahl erfolgte in der Absicht, daß vorhandene Spektrum darzustellen. Dies trifft ebenso für die Merkmalsausprägungen zu. So werden gegenübergestellt eine Waldgesellschaft der nassen Standorte, die einst die verbreitetste Waldgesellschaft des Spreewaldgebietes war (Carici-Alnetum); eine landesweit zu den gefährdeten zählende Waldgesellschaft armer Torfstandorte (Ledo-Pinetum); und eine auf extrem verarmten Sandstandorten vorkommende schützenswerte Waldgesellschaft (Cladonio-Pinetum).

Betrachtet man die Möglichkeitsfelder für diese drei Waldgesellschaften, so erkennt man, daß für Carici-Alnetum und Ledo-Pinetum zunächst fast die gleichen Areale ausgewiesen werden, sich aber hinsichtlich der Höhe der Werte naturgemäß bedingte, deutliche Differenzen ergeben. So sind für Carici-Alnetum die höchsten Möglichkeitswerte generell höher ($\geq 0,7$) und weitflächiger angeordnet, während für Ledo-Pinetum die Möglichkeitswerte kaum 0,5 übersteigen. Entsprechend der Naturraumausstattung und Nutzung konzentrieren sich diese Flächen auf dem westlichen Teil der Gemeindeflächen. Das mögliche Auftreten von Cladonio-Pinetum beschränkt sich auf die Dünenstandorte. Hier treten relativ weit verbreitet Möglichkeitswerte über 0,9 auf, die dem Anordnungsmuster der Dünen im Nordosten von der Ortslage Schlepzig bzw. in der Lübbener Heide folgen.

- Über diese Zuordnungsmatrix können auch konkrete Eigenschaften der Pflanzengesellschaften im Raumbezug bewertet werden. Die Bedeutung einer Pflanzengesellschaft für ein bestimmtes Areal kann als raumbezogener Biotopwert über den gewichteten Flächenanteil erfaßt werden. Dieses Kriterium (vgl. 3.2.-5, Merkmal 1) spiegelt das potentielle Auftreten der entsprechenden Waldgesellschaften für ausgewählte Gebiete wider. Vom Sachverhalt her verdichtet dieser gewichtete Flächenanteil die in den Abbildungen (vgl. Abb. 6.2.-12 bis 6.2.-14) arealen Verteilungsmöglichkeiten zu einem prozentualen Flächenanteil (vgl. Tabelle: 6.2.-13). Dabei zeigen geringe Werte an, daß im bewerteten Raum nur wenige Möglichkeiten für das Auftreten der entsprechenden Pflanzengesellschaft gegeben sind. Dies bedeutet zum Beispiel für die Gemeinde Schlepzig, daß hohe Möglichkeitswerte für Carici-Alnetum (15,9 %) und Cladonio-Pinetum (13,0 %) auf eine Vielzahl potentieller Standorte verweisen. Dagen zeigt ein niedriger Wert für Ledo-Pinetum (5,2 %) wenige potentielle Standorte an.

Außerdem kann geschlußfolgert werden, daß niedrige Werte einen höheren potentiellen Gefährdungsgrad zum Ausdruck bringen. Über das tatsächliche Auftreten wird dagegen keine Aussage gemacht. Gleichwohl dürfte der Wert für Interpretationen, Bewertungen und Entscheidungen zu Fragen von Umfang, Ausdehnung, Seltenheit und Gefährdung als Argumentationshilfe dienen. Die räumliche Konkretisierung liefern die Abbildungen

6.2.-12 bis 6.2.-14. Bezüglich der Fläche der Gemeinde Schlepzig reihen sich die Bewertungen für die ausgewählten Waldgesellschaften nach diesem Merkmal primär über die Werte der Zuordnungsmatrix, d.h. durch die Wichtungsfaktoren. So sind Areale mit hohem Möglichkeitswert besonders für Cladonio-Pinetum vorhanden. Niedrige Möglichkeitswerte kommen dagegen für Ledo-Pinetum vor. Standorten mit dieser Waldgesellschaft fällt also eine größere Bedeutung für die Erhaltung und Bewahrung zu oder die Möglichkeiten der Ausbreitung dieser Gesellschaft im betrachteten Territorium sind als gering einzuschätzen. Daraus leitet sich ein stärkerer Schutzaspekt für diese Gesellschaft im Gebiet der Gemeinde ab. (Beachte: Es kann nicht über das Territorium der Gemeinde hinaus geschlußfolgert werden.)

Die übergeordnete Betrachtungsebene bestimmt jedoch die Leitbilder der Entwicklung nicht unerheblich, so daß diese mit in die Argumentation und Entscheidungsfindung integriert werden müssen.

- Häufig reicht eine Bewertung nach Merkmal 1 nicht aus. Die Ursache dafür ist darin zu suchen, daß ein Bezug zur konkreten Realfäche nur schwer hergestellt werden kann. Gerade diese Flächen sind oft Bewertungsobjekt und es soll über ihre Entwicklung entschieden werden. Ein Maß zur Beurteilung der Realfächen auf der Grundlage von Flächenvergleichen bietet sich an, um aus Flächengröße und Möglichkeitswert des Auftretens der entsprechenden Pflanzengesellschaft die Entscheidung abzuleiten. Das Merkmal 2 (vgl. 3.2.-5) baut darauf auf und kann somit zur Grundlage der Bewertung der Realfäche hinsichtlich der entsprechenden Pflanzengesellschaften verwendet werden. Für die drei bewerteten Waldgesellschaften im Gebiet der Gemeinde Schlepzig erkennt man (vgl. Abb. 6.2.-15 bis 6.2.-17), daß an erster Stelle die Bewertungsstufe 1 auftritt. Das bedeutet, daß es sich um viele, meist kleinere Areale mit gleicher Bewertung handelt, oder verschiedenen Flächen eine gleiche geringere potentielle Bedeutung zukommt. Große Flächen liegen im oberen Bereich der Werteskala. Somit wird die Flächengröße zum Kriterium. Speziell die Fläche des Gebietes Buchenhain erhält für Carici-Alnetum eine Bewertung in der höchsten Stufe und hebt sich somit deutlich von den restlichen Flächen ab. Es zeigt sich somit, daß auch größere geschlossene Areale eine hohe Bewertung erhalten und neben Arealen mit Einmaligkeitscharakter treten können. Dieses Merkmal bewertet die Bedeutung der Einzelfläche für Sachverhalte "Seltenheit" und/oder "Bedeutung für die Stabilität bzw. Wiederbesiedlung". Da Einzelflächen bewertet werden, besitzt dieses Merkmal im Gegensatz zum vorher aufgeführten Merkmal 1 einen arealen Bezug und erlaubt somit eine Raumbewertung.
- Behandeln die Merkmale 1 und 2 Sachverhalte, die als raumbezogener Biotopwert erfaßt wurden, so basieren die folgenden Merkmale auf einer biologischen Einschätzung der Pflanzengesellschaften. Diese ist für das Merkmal 3 eine Einschätzung von Gefährdungskategorien für Pflanzengesellschaften nach KLEMM und ILLIG (1989) und berücksichtigt die Stabilität der Vegetationsformen in ihrer flächenmäßigen Verbreitung. Der Flächenbezug, sowohl für die Lage- und Größenverhältnisse, als auch für die Gefährdungsabstufung wird über die Möglichkeitsmatrix für die Realfächen hergestellt. Somit paart sich die biologische Bewertung mit einer raumbezogenen Bewertung. Für die Waldgesellschaften zeigt zunächst die Tabelle 6.2.-14 die nach den Regeln für Merkmal 3 (vgl. 3.2.-5) abgeleiteten Bewertungsergebnisse. Entsprechen den natürlichen Standortgegebenheiten erhält insbesondere der Birken-Kiefern-Moorwald die Gefährdungskategorie "stark gefährdet", während der Erlensumpfwald und der Flechten-Kiefernwald zwar gegenwärtig noch relativ verbreitet sind, in ihrer Entwicklung aber Destabilisierungstendenzen auffallen. Stellt man einen arealen Bezug her, um für das Territorium der Gemeinde Schlepzig eine Einschätzung geben zu können, so müssen diese Wertungen über die Zuordnungsmatrix mit den entsprechenden Möglichkeitswerten für die einzelnen Pflanzengesellschaften verknüpft werden. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 6.2.-18 bis 6.2.-20 dargestellt. Aus der vorgeschlagenen Bewertungsskala treten die Stufen 0 bis 4 auf, d.h. die gewichteten Gefährdungswerte der Flächen liegen unter 3,0. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß einerseits den Pflanzengesellschaften die höchste Bewertungsstufe

der Gefährdung nicht zugesprochen wurde und andererseits der Flächenmöglichkeitswert für ein Auftreten geringer als 1,0 ist.

Die Situation für die Gemeinde stellt sich bereits für die drei ausgewählten Waldgesellschaften differenziert dar. Für Erlensumpfwald bekommen, entsprechend der Nutzung und des naturräumlichen Potentials, viele Areele im westlichen Teil hohe Bewertungen zugesprochen. Sie charakterisieren die potentiellen Standorte für diese Pflanzengesellschaft, die sicher auch als möglicher Standort einer anderen Gesellschaft erscheinen können. Zumeist kann aus der Höhe der Bewertung eine Priorität abgeleitet werden. Andererseits sind im Zusammenhang mit anderen Merkmalen Argumente wie z.B. Vielfalt und Dominanz zu berücksichtigen. Im Beispielsfall erkennt man hinsichtlich der Bewertung der Gemeindefläche auf potentielle Standorte für Birken-Kiefern-Moorwald solche Überschneidungen, die aber meist in den Bewertungsstufen differenzieren. Die Voraussetzungen bzw. Bedingungen sind für Ledo-Pinetum deutlich schlechter. Damit erhält eine gleichbewertete Fläche einen höheren Interpretationswert. Für Cladonio-Pinetum erhält man eine Differenzierung der trockenen Heide- und Sandstandorte. Dabei bekommen Standorte auf Dünenfeldern eine hohe Bewertungseinstufung, die eine potentielle Standortrelevanz und/oder eine gegebene Gefährdung ausdrückt.

- Neben allgemeinen Einschätzungen und Bewertungen für komplexe Erscheinungen, wie z.B. eine Pflanzengesellschaft, findet oftmals das Individuelle bzw. Elementare besondere Beachtung. Im Zusammenhang mit einer biologischen Biotopbewertung erhält die "Art" eine zentrale Bedeutung, die häufig sogar entscheidungsbestimmend ist. So werden Gefährdungsbewertungen primär über die "Roten Listen der Artenbewertung" durchgeführt. Damit kann das Auftreten oder Verschwinden einer Art zum entscheidenden Kriterium für die Genehmigung oder Ablehnung einer Entwicklungsmaßnahme werden. Sie darf m.E. also nicht unberücksichtigt bleiben und muß unbedingt in die Bewertung integriert werden.

Dies setzt oft eine aufwendige Erfassung voraus, die in der Regel dem Fachmann zu übertragen ist. Liegen solche Bewertungen vor, können sie in das vorgeschlagene Verfahren des Abschätzens von Möglichkeitsfeldern mit arealer Bezugsebene integriert werden. Zu beachten ist noch, daß für Artenbewertungen verschiedene Arealbezüge existieren. Dies ist durchaus notwendig und kann z.B. Einschätzungen auf höheren Bewertungsebenen unterstützen. Im Beispiel wurde das Merkmal 4 für verschiedene Bezugsräume bestimmt. Aus ihrer vergleichenden Bewertung und Interpretation lassen sich Schlußfolgerungen für höhere Planungsebenen gewinnen. Diese können wiederum zu Richtlinien auf der unteren Ebene führen.

Für den Untersuchungsraum des Spreewaldes werden dafür vorgeschlagen:

Bewertungen, die den konkret zu behandelnden Raum (Spreewald) umfassen. Dem entspricht eine Bewertung aus dem Jahre 1993 (Arbeitsmaterial des Biosphärenreservats).

Bewertungen, die den zu behandelnden Raum innerhalb seiner näheren Umgebung charakterisieren. Dem entsprechen Bewertungen aus den Jahren 1980 und 1988 in denen das Gebiet der Niederlausitz (ehem. Bezirk Cottbus) erfaßt und eingeschätzt wurde.

Bewertungen, die den zu behandelnden Raum auf einer hohen planungsrelevanten Ebene kennzeichnen. Dem entsprechen Erfassungen auf Landesebene durch die "Roten Listen" für das Land Brandenburg für die Jahre 1978 (ehem. Bezirke Cottbus, Frankfurt, Potsdam) und 1993.

Für die Waldgesellschaften wurden diese Listen ausgewertet und aggregiert. Dazu wurde zunächst die artenspezifische Zusammensetzung für die einzelnen Gesellschaften erfaßt. Hierbei stützte sich der Autor auf Literaturquellen (KLEMM/ILLIG 1989 bzw. KRAUSCH 1960) und auf Einschätzungen ortskundiger Botaniker (W. FISCHER, V.

KUMMER, H. JENTSCH). Anschließend wurden für die verschiedenen Listen die Bewertungen zusammengestellt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 6.2.-15 a bis m (Anhang D/5) aufgelistet.

Auf dieser Basis können nun entsprechend dem Grundansatz artspezifische Aussagen über die Pflanzengesellschaft gewonnen und dabei auch ein Flächenbezug hergestellt werden. Entsprechend der Hinweise zu Merkmal 4 bzgl. der Skalierung bzw. des Vergleiches auf Grund der Artenanzahl (vgl. 3.2.-5) wurden für die ausgewählten Waldgesellschaften nach der Artenbewertung zunächst die Vektoren gebildet (vgl. Tabelle 6.2.-16). Beim Übergang zur Flächenbewertung wurde entsprechend der Zuordnungsmatrix gewichtet. Anschließend wurde die Vektorsumme für die Stufen 3 bis 5 bestimmt. Sie kann als ein komprimiertes Maß zur artenspezifischen Bewertung angesehen werden. Die Summenwerte wurden skaliert und zur Darstellung des Sachverhaltes eingesetzt, also den Realflächen zugeordnet (vgl. Abb.: 6.2.-21 bis 6.2.-23).

- Obwohl bereits in den Bewertungszuweisungen ein gewisses tendenzielles Verhalten eingeflossen ist (Restvorkommen, Rückgang, Stabilität) erscheint es notwendig, durch Bewertungsvergleiche die Dynamik zu quantifizieren. Dies versucht Merkmal 5, das das Stabilitätsverhalten bewerten soll. Hierbei werden Umstufungen aufgelistet und entsprechend der erreichten Niveaustufe mit Wichtungsfaktoren versehen (vgl. Merkmal 5 in 3.2.-5). Für die beiden durch Zeitschnitte vergleichbaren Listenbewertungen für das Land Brandenburg bzw. für die Niederlausitz können aus der vorgeschlagenen Skalierung für die Summen der Umwidmungen Merkmalsstufen für die bearbeiteten Pflanzengesellschaften ermittelt werden. Diese faßt Tabelle 6.2.-17 zusammen.

Kommentiert man das Ergebnis, so fällt auf, daß die einzelnen Pflanzengesellschaften in ihrer Bewertung stark differieren. Sie liegen zwischen 1 (Stabilität) und 5 (ökologisch gravierende negative Einschnitte). Während der Erlensumpfwald bezüglich beider Listen eine niedrige Bewertung erhält, d.h. seine Zusammensetzung als stabil angesehen wird, erhalten sowohl der Flechten-Kiefernwald als auch der Birken-Kiefern-Moorwald jeweils hohe Werte. Hieraus muß geschlossen werden, daß beide Waldgesellschaften tendenziellen Gefährdungszuwachs aufweisen, der als erheblich eingestuft werden muß. Dies gilt für beide Bezugsareale gleichermaßen und nur mit geringen Abstrichen auch für Cladonio-Pinetum bei Landesbezug.

Schlußfolgerungen können daraus speziell für die Spreewaldregion dahingehend gezogen werden, daß gerade die Wertigkeit solcher Biotope überregional ist. Sie sind daher besonders schützenswert.

Gegebenenfalls kann die Merkmalsausprägung des Merkmales 5 auch über die Zuordnungsmatrix der Möglichkeitswerte flächenbezogen erstellt werden. Hier wurde darauf verzichtet, so daß dieser Bezug über die Tabellen 6.2.-12 (Anhang D/5) bis 6.2.-14 hergestellt werden muß. In manchen Fällen kann es sich als sinnvoll erweisen, die Merkmalsausprägungen des Merkmales 5 als Wichtungsfaktor in die Zuordnungsmatrix einzuarbeiten. Dann erhält die Bewertung tendenziellen Verhaltens a priori einen Arealbezug.

Das Beispiel zeigt eine Anwendung im großmaßstäbigen Bereich und verweist somit auf Einsatzmöglichkeiten auf unteren Planungsebenen (Flächennutzungsplan, Grünordnungsplan). Prinzipiell läßt sich das Verfahren auch auf andere Maßstabsebenen übertragen. Dabei müssen speziell die Strukturebenen der Zuordnungsmatrix dem anderen Maßstabsbereich angepaßt werden. So sollten an der Stelle der Realflächen, die durch eine Verklüpfung von Flächennutzung und Naturraumausstattung (Nanochorenbasis) gebildet wurden, heterogene Flächenmustereinheiten treten. Diese sind durch Mikrochoren und Nutzflächenmustertypen gegeben (vgl. Abb. 6.2.-3 und 6.2.-2). Die damit verbundene komplexere Bewertung läßt sich entweder aus der unteren Ebene durch formelle Vorschriften ableiten oder muß subjektiv neu bestimmt werden. Die Pflanzengesellschaften scheinen hingegen auch für diese neue Maßstabsebene relevant, könnten aber auch durch übergeordnete Einheiten der Systematik ersetzt werden.

Biologische Bewertungen von Biotopen sind auch heute noch oft Einzelbewertungen, die notgedrungenenerweise oft engräumig angelegt sind. Diese müssen weiterhin als in-situ Erfassung speziell in der Endphase einer Entscheidung durchgeführt werden. Bei Vorauswahlen hingegen können und müssen andere Abschätzungs- und Bewertungsgrundlagen genutzt werden, die insbesondere einen Arealbezug besitzen und Vergleichbarkeit über verschiedene territoriale Einheiten zulassen. Mit dem vorgestellten Verfahren der Bewertung mit Hilfe von Möglichkeitsfeldern ist eine Entscheidungshilfe im Konfliktbereich Naturschutz-anthropogene Nutzung gegeben

Tab. 6.2.-13 Gewichtete prozentuale Flächenanteile für die Waldgesellschaften bezogen auf die Gemeinde Schlepzig

Pflanzengesellschaft	gewichteter Flächenanteil in %	Wert der Pflanzengesellschaft skaliert
Weidengebüsch	11.5	2
Erlensumpfwald	15.9	2
Erlen-Eschen-Wald	10.5	2
Moorbirken-Erlenbruchwald	10.9	2
Birken-Kiefern-Moorwald	5.2	3
Eutropher Hainbuchenwald	4.0	4
Feuchter Stieleichen-Birkenwald	5.3	3
Mesotropher Hainbuchenwald	1.5	4
Mesotropher Buchenwald	1.6	4
Trockener Eichenmischwald	5.4	3
Beerkraut-Kiefernwald	12.8	2
Flechten-Kiefernwald	13.0	2

Tab. 6.2.-14 Gefährdung der Waldgesellschaften im Gebiet des Spreewaldes

Pflanzengesellschaft	Merkmalsbewertung
Erlensumpfwald	3,0
Weidengebüsche	1,0
Erlen-Eschenwald	2,7
Moorbirken-Erlenbruchwald	2,5
Kiefern-Birken-Moorwald	4,0
Eutropher Hainbuchenwald	3,0
Feuchter Stieleichen-Birkenwald	4,0
Mesotropher Hainbuchenwald	2,0
Mesotropher Buchenwald	2,0
Trockener Eichenmischwald	2,7
Beerkraut-Kiefernwald	1,0
Flechten-Kiefernwald	3,0

Tab. 6.2.-16 Artenspezifische Gefährdungsbewertung für ausgewählte Waldgesellschaften

Rote Liste von	Erlensumpfwald - Carici-Alnetum akut bis nicht gefährdet
Brandenburg 1978	0 / 0 /0,13/ 0 /0,87
Brandenburg 1993	0 / 0 /0,05/ 0 /0,95
Niederlausitz 1980	0 / 0 /0,05/ 0 /0,95
Niederlausitz 1988	0 / 0 /0,05/ 0 /0,95
Spreewald 1993	0 / 0 /0,13/ 0 /0,87
Rote Liste von	Flechten-Kiefernwald- Cladonio Pinetum
Brandenburg 1978	0 / 0 / 0 / 0,04/0,96
Brandenburg 1993	0,04/0,04/0,07/ 0 /0,85
Niederlausitz 1980	0 /0,04/ 0 / 0 /0,96
Niederlausitz 1988	0,04/0,04/0,07/ 0 /0,85
Spreewald 1993	0,07/ 0 /0,15/0,04/0,74
Rote Liste von	Birken-Kiefern-Moorwald - Ledo-Pinetum
Brandenburg 1978	0 /0,06/0,45/0,03/0,45
Brandenburg 1993	0,03/0,19/0,29/ 0 /0,48
Niederlausitz 1980	0 /0,10/0,29/0,03/0,58
Niederlausitz 1988	0,03/0,10/0,35/0,03/0,48
Spreewald 1993	0,14/0,18/0,21/ 0 /0,46

Tab. 6.2.-17 Stabilität und Dynamik der artenspezifischen Bewertung für Waldgesellschaften des Spreewaldes

Pflanzengesellschaft	Bewertung der Um- stufung nach "Rote Liste Brandenburg"	Bewertung der Um- stufung nach "Rote Liste Niederlausitz"
Erlensumpfwald / Carici-Alnetum	1	1
Weidengebüsche / Fangulo-Salicetum cin.	1	1
Erlen-Eschenwald / Pruno-Fraxinetum	4	4
Birken-Erlenwald / Alno-Betuletum	4	1
Birken-Kiefern-Moorwald / Ledo-Pinetum	5	5
Eutr. Hainbuchenwald / Lathreo- bzw. Stellario-Caprinetum	1	4
Feuchter Stieleichen-Birkenwald / Molino-Quercetum	4	4
Mesotr. Hainbuchenwald / Polytricho-Caprinetum	1	1
Mesotr. Buchenwald / Majantheno-Fagetum	1	1
Trockener Eichenmischwald / Melampyro-Quercetum	3	4
Beerkraut-Kiefernwald / Myrtillo bzw. Vaccinio-Pinetum	2	2
Flechten-Kiefernwald / Cladonio-Pinetum	5	4

6.2.4. Bewertung von Feuchtgebieten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten am Beispiel der grundwasserbestimmten Wiesenflächen des Oberspreewaldes

Am Beispiel des Spreewaldes soll gezeigt werden, welche Möglichkeiten die Nutzung von Satellitenbildern bietet, um den Zustand der Landschaft zu erfassen. Das erweist sich einerseits als notwendig als Ausgangspunkt für ein Tourismuskonzept, zeigt andererseits die Ergebnisse der Naturschutzbemühungen in diesem Raum. In gewissem zeitlichen Abstand zu dieser Aufnahme durchgeführte Neuerfassungen können dann später Aussagen über die Fortentwicklung und die dabei auftretenden Konflikte zwischen Naturschutz und Tourismus treffen. Als eine der wertbestimmenden Charakteristiken der Landschaft steht der Ökotypwert im Mittelpunkt der Betrachtung. Zu dessen Bewertung muß der Ökotypzustand herangezogen werden, dessen Erfassung hier für die Grundwasserbeeinflussten Standorte unter Wiesennutzung im Oberspreewald dargestellt werden soll. Während auf der unteren Betrachtungsebene dazu die Biotopkartierung (Abschnitt 6.1.1.3) durchgeführt wird, gehen auf mittlerer und oberer Ebene wegen der Größe der zu bewertenden Fläche und des räumlichen Auflösungsvermögens der Daten Merkmale wie Flächennutzungsanteile und -muster, Flächengrößen, Wasserversorgung und Begründungsgrad in die Bewertung ein.

Für die Untersuchungen standen LANDSAT-TM-Daten vom 21. Mai und 10. September des Jahres 1992 zur Verfügung. Das ermöglicht neben einer multispektralen Betrachtung eine bitemporale Überwachung des Untersuchungsraumes und erleichtert mit Blick auf die unterschiedliche phänologische Entwicklung von Pflanzenbeständen ihre Trennung im Bild. Die Arbeiten wurden mit dem Bildverarbeitungssystem ERDAS und dem Geographischen Informationssystem Arc/Info durchgeführt.

Zunächst wurde für die Landschaft Spreewald und ihre Umgebung eine bitemporale Flächennutzungsklassifizierung (vgl. Abb. 6.2.-24) durchgeführt. Diese diente einerseits dem Ziel, die Wiesenflächen abzugrenzen, andererseits ermöglichte sie in einem weiteren Schritt die Erfassung der Flächennutzungsanteile an den Schutzzonen des Reservates. In der Klassifizierung wurden 9 Nutzklassen (Gewässer, Siedlung, Tagebau, Acker, Nadelwald, Laubwald, junger Laubwald, Wiese, Feuchtwiese) unterschieden. Dabei nimmt der Acker im Bildausschnitt 40 % der Fläche ein, 26 % des Raumes sind von Nadelwäldern bestanden, ähnlich groß ist der Anteil der Wiesennutzung (16%), lediglich 3 % der Fläche tragen Laubwald. Betrachtet man die Anteile der Flächennutzungstypen in den unterschiedlichen Schutzzonen des Biosphärenreservates in dem man die Realnutzflächenklassifizierung nach einer Raster-Vektor-Wandlung mit dessen digitaler Karte überlagert, stellt man im Vergleich zur Verteilung im Gesamtgebiet fest, daß in den Kernzonen die Laubwälder und die Wiesen mehr als zwei Drittel der Fläche einnehmen. Diese beiden Nutzungsformen sind auch diejenigen, die im Sinne der Erhaltung der harmonischen Kulturlandschaft im Oberspreewald beibehalten werden sollen, wobei es nicht vorrangig um eine Erhöhung des Waldanteils geht. In der Pflege- und Entwicklungszone (Zone 2) ist der Laubwald wieder stärker zurückgedrängt (max. 27 %), er wird entweder durch Acker oder Wiese ersetzt. In Arealen, die aus dem grundwassernahen Bereich herausragen, kommen auch Nadelwaldanteile dazu. In den Zonen 3 (Zone der harmonischen Kulturlandschaft) und 4 (Regenerierungszone) verstärkt sich die Dominanz der Wiesennutzung (um 50 %), die durch Ackerbau ergänzt wird. Die zusammenfassende Tabelle 6.2.-18 zeigt, daß die Zonen des Biosphärenreservats schon an ihren Flächennutzungsanteilen zu unterscheiden sind, ohne daß bisher Aussagen über Flächengröße und Begründungsgrad getroffen wurden. Für das Gebiet des Oberspreewaldes mit sehr geringem Grundwasserflurabstand dürften von den Nutzungsarten Wiese, Feuchtwiese, Äcker, Laubwald und Nadelwald die Äcker und Nadelwälder die naturfernten sein. Man muß jedoch berücksichtigen, daß die Reservatsgrenzen auch Bereiche außerhalb des Grundwassereinflusses einschließen. Wenn allerdings der Bereich der grundwasserbestimmten Niederung, dessen Abgrenzung im folgenden erklärt wird, zu 40 % durch Ackernutzung geprägt ist und damit immerhin ein Drittel aller Ackerflächen im Gebiet aufnimmt, scheint in der Rückführung dieser Flächen in die Wiesennutzung der größte Regenerierungsbedarf zu bestehen.

Tab. 6.2.-18 Anteil der Flächennutzungstypen an den betrachteten Landschaftseinheiten

	Spree- wald bezogen auf 100%	Biosphärenreservat (Oberspreewald) bezogen auf 100%												Grundwasserbe- stimmte Niederung	
		Zone 1				Zone 2			Zone 3			Zone 4		bezogen auf 1	bezogen auf 100%
		südl. Alt- zauche	nördl. Lübbe- nau	westl. Leipe	östl. Strau- pitz	östl. Radens- dorf	Inner- spreewald	um Strau- pitz	um Lübbe- nau	um Burg	östl. Lübben	südl. Neu- zauche	um Rad- dusch	bezogen auf 1	bezogen auf 100%
Wiese	16,4	11,7	31,7	35,2	19,9	61,2	48,2	66,9	18,9	43,0	56,6	55,0	47,1	12,4	38,0
Gewässer	0,9			9,2		0,4				1,2				0,2	0,6
Laubwald, jung	0,6	24,4	13,4	8,4	0,9	7,6		2,1	1,0	1,8		0,6		0,6	1,8
Siedlung	1,7			0,4					2,9	0,2			0,5	0,3	0,9
Laubwald	2,5	55,9	33,1	33,7	5,3	20,9	27,1	7,5	5,8	5,7	1,0	1,1	1,5	1,9	5,8
Tagebau	2,3			1,0										0,2	0,6
Nadelwald	25,7				15,2				13,6	0,8	1,1	0,4	3,4	1,6	4,9
Acker	41,4	1,8	3,4	6,8	26,7	4,9	3,1	33,7	38,4	37,6	33,7	38,4	42,0	12,8	39,2
Feuchtwiese	8,9	6,0	18,3	15,6	15,8	12,4	13,2	6,9	19,2	9,5	7,0	4,2	5,1	3,2	9,8

Wesentliches Ergebnis der Flächennutzungsklassifizierung ist eine Wiesenmaske, die die Klassen Wiese und Feuchtwiese einschließt und Flächen anderer Nutzung in der weiteren Bearbeitung unberücksichtigt läßt. Dazu werden die Originaldaten der beiden Aufnahmetermine mit einem einkanalen Bild, in dem die Gebiete mit Wiesenutzung mit 1, alle anderen mit 0 belegt sind, multipliziert und folglich alle Areale außerhalb der Wiese in der Folge ausgeschlossen. Um das zweite Kriterium zur Flächenauswahl, die Grundwasserbeeinflussung, in die Betrachtung einzuführen, wurde die Karte der Standorte des Landes Brandenburg, die einen mittleren Grundwasserflurabstand von weniger als 10 Dezimeter haben (vgl. Abschnitt 6.3.1.3) gescannt und als Maske über die Flächennutzungsdaten gelegt. Das entstandene einkanalige Rasterbild wurde wie die Wiesenmaske mit den Daten verknüpft, die bereits die erste Maskierung tragen. Der am Ende entstandene Datensatz enthält nach der Doppelmaskierung nur noch Spektralinformationen von zwei Terminen über die Gebiete, die grundwasserbestimmt sind und Wiesen tragen.

Damit die anschließende Bewertung möglichst objektiv gestaltet werden kann, wurden Verfahren angewendet, die dem Interpreten wenig Eingreifmöglichkeiten bieten. So wurde zunächst für beide Termine sowohl der Normierte Vegetationsindex (NDVI) als auch der Normierte Differenzindex (NDI) berechnet (vgl. Abschnitt 3.2.1). Diese wurden äquidistant segmentiert und nach Zusammenfassung in einem Datensatz gemeinsam unüberwacht klassifiziert.

Das Vegetationsbild auf Grünlandflächen ist am Ende des Monats Mai vom zunehmenden Anteil jungen Grüns bestimmt. Nach Rückgang eventueller Frühjahrsüberflutung ist eine deutliche Unterscheidung von im Spätsommer/Herbst gemähten Flächen und nichtgemähten Arealen möglich. Während auf ersteren der Grüneindruck sehr zügig entsteht, sorgt auf im Herbst nichtgemähten Flächen die vergilbte Biomasse des vergangenen Jahres noch länger für geminderten Grüneindruck. Das macht sich auch im Ergebnisbild der Vegetationsindex-berechnung (Abb. 6.2.-25) bemerkbar. Höchste Indexwerte (Klasse 5 - grün, Klasse 4 - gelb) erreichen großflächige Wiesenschläge im Übergangsbereich zu höhergelegenen Platten (Zone 4), geringste Werte treten auf den kleinflächigen Wiesen der Kernzonen des Reservates und auf großen Wiesen in Teilen der Zone 2, die von Naturschutzgebieten eingenommen werden, auf. Diese Flächen werden höchstens einmal im Frühsommer gemäht und bilden bis zum Ende der Vegetationsperiode erneut eine hohe Grünmasse, die im Frühjahr vergilbt ist. Ebenfalls geringe Indexwerte (blau) sind einigen zusammenhängenden Flächen im Westteil, in der Nähe des nicht mehr arbeitenden Pumpwerkes, zugeordnet. Diese Flächen stehen im Frühjahr lange Zeit unter Wasser und zeigen damit eher Reflexionseigenschaften von Wasser. Im Vergleich dazu zeigt sich die Vegetationsentwicklung im September, die durch eine lange vorhergehende Wachstumsphase bei mehr oder weniger guter Grundwasserversorgung gekennzeichnet ist, im wesentlichen als ein Abbild des Wechsel von Grünmassebildung und Mahd. So erscheinen im Vegetationsindexbild (Abb. 6.2.-26) die Flächen als vitalste Klasse, auf denen der Schnitt schon vor längerer Zeit erfolgte und die bei guter bis mittlerer Wasserversorgung erneut gute Bestände entwickelt haben. Das trifft für große Teile des Untersuchungsraumes zu. Weniger vegetativ bilden sich Wiesenflächen ab, auf denen die Mahd erst kurz vorher abgeschlossen wurde oder solche, auf denen sich hohe, im September nach Trockenheit schon zur Vergilbung neigende Bestände entwickelt haben. Letztere sind wiederum in der Kernzone anzutreffen.

Der normierte Differenzindex wird als ein Maß für den Wassergehalt der Pflanze und damit für die Wasserversorgung angesehen. Seine Berechnungsergebnisse für beide Termine (Abb. 6.2.-27 und 6.2.-28) zeigt die jeweils bessere Ausstattung der Bereiche des Innerspreewaldes (Zone 1 und 2). Das Maibild entspricht etwa der natürlichen Wasserversorgung, die durch den Grundwasserflurabstand geregelt wird. Allerdings sorgt ein weit verzweigtes Grabensystem dafür, daß die grundwasserferneren Standorte im Frühjahr schneller entwässert werden, während grundwassernahe Teile seit der Einstellung des Pumpbetriebes als Wassersammelgebiete fungieren. Im September stellt sich die Wasserversorgung weniger differenziert dar. Während die zentralen Teile weiterhin gut

Tab. 6.2.-19 Charakteristik der Wiesentypen im Ergebnis der bitemporalen Klassifizierung

Klassennummer	Farbe in Abb. 6.2.-29	Flächenanteil	Klassenzuweisung NDVI (Begrünung)		Klassenzuweisung NDI (Wasserversorgung)		Klassencharakteristik	Verbreitung
			Mai	September	Mai	September		
1	gelb	29,7	1 5-8-7-5	1 5-6	1 5-6-8	1 5-6	im Frühjahr gering, im Herbst mäßig mit Wasser versorgte Mähwiese, groß- bis kleinflächig	Zentrale Zeile der Niederung und Plattenübergang, Zone 2,3,4
2	orange	17,2	2 3-2	2 1	2 1	2 1	im Frühjahr gering, im Herbst gut mit Wasser versorgte Mähwiese, großflächig	Plattenübergang, Zone 4
3	grün	7,2	3 4-7	3 3	3 3	3 3	im Frühjahr gut, im Herbst mäßig wasserversorgte Mähwiese, groß- bis kleinflächig	Zentrale Teile der Niederung und Plattenübergang, Zone 2,3,4
4	seegrün	18,5	4 4-1	4 4	4 4	4 4	im Frühjahr mäßig, im Herbst gut mit Wasser versorgte Mähwiese, klein- bis großflächig	Zentrale Teile der Niederung, Zone 1,2,4
5	violett	11,7	5 1-1	5 1	5 1	5 1	im Frühjahr überflutete, im Herbst stark entwässerte Mähwiese, großflächig	Zentrale Teile der Niederung, Zone 2
6	dunkelgrün	5,7	6 3-2	6 3	6 3	6 3	stets gering mit Wasser versorgte Mähwiese, großflächig	Plattenübergang, Zone 4
7	blauviolett	3,8	7 6-8	7 7	7 7	7 7	stets gut wasserversorgte, wenig oder nicht gemähte Wiese, kleinflächig	Zentrale Teile der Niederung, Zone 1,2,4
8	oliv	0,6	8 6-6	8 8	8 8	8 8	im Frühjahr gut mit Wasser versorgte, im Herbst stark entwässerte Mähwiese (evtl. Umbruch)	Zone 4

durchfeuchtet werden, trifft man hohes Wasserdargebot auch auf den höher gelegenen Flächen an. Darin zeigt sich die zweite Funktion des Grabensystems, das in trockenen Zeiten durch Staubetrieb auch grundwasserferne Bereiche mit Wasser versorgen kann.

Alle vier Indexberechnungen gingen in eine unüberwachte Klassifizierung ein, so daß die gebildeten Klassen sich entsprechend der Klassifizierungsgrundlage nach Flächengröße, Wasserversorgung, Begrünung und Verteilung im Untersuchungsgebiet unterscheiden. Während die Wasserversorgung und die Begrünung - und die damit verbundene Nutzungsintensität - zeitlich variieren und die eigentliche Grundlage für die Klassenzuweisung bilden, sind die Flächen und die Lage zeitlich invariant und lediglich durch die Interpretation der Ergebnissbildung in die Bewertung einzubeziehen.

Abb. 6.2.-29 stellt die ermittelten 8 Klassen im Ergebnisbild dar, die Klassencharakteristik einschließlich einer Darstellung der zeitlichen Veränderung der variablen Merkmale ist der Tabelle 6.2.-19 zu entnehmen. Während die Zonen 1 und 2 vorwiegend von den Klassen 3, 4, 5 und 7 eingenommen werden, sind die Zonen 3 und 4 durch die Klassen 1, 2, 6 und 8 charakterisiert.

Für die Wiesen in der Kernzone (Zone 1), die den höchsten Schutzstatus genießen, bedeutet die mehrheitliche Zuordnung zur Klasse 7 eine stets gute Wasserversorgung und einen zu beiden Terminen geringen Vegetationsindex, der durch hohe, vergilbte Wiesenbestände erzeugt wird. Dieses Bild entspricht dem Ziel der Landschaftsentwicklung in diesem Raum, das darin besteht, die Wachstumsprozesse ihrer natürlichen Dynamik zu überlassen und die Wiederausbreitung der Schlankseggenriede, die neben dem Erlenbruchwald und dem Erlen/Eschenwald den natürlichen Verhältnissen am besten entsprechen, zu fördern. Die Pflege- und Entwicklungszone ist in der Klassenzuweisung sehr heterogen. Hier trifft man sowohl auf groß als auf kleinflächige Wiesen, die als Mähwiesen oder Mähweiden genutzt werden und über gute Wasserversorgung zu beiden Terminen (Klassen 4 und 7) oder gutes Wasserangebot im Frühjahr und Entwässerung im Herbst (Klassen 3 und 5) oder geringe Wasserversorgung im Frühjahr und mäßiges Dargebot im Herbst (Klasse 1) verfügen. Von zeitweiliger Trockenheit sind vor allem die stärker sandigen Flächen im Übergang zur Platte betroffen. Angesichts der Aufgabe der Zone 2, die die Totalreservate gegen anthropogene Einflüsse abschirmen und in der der Naturschutz Vorrang vor der Nutzung haben soll, könnte die starke Entwässerung im Herbst negativen Einfluß auf den Wasserhaushalt der Kernzonen haben. Daraus wäre zu schlußfolgern, daß die Grabenentwässerung in ihrer Intensität im Sommer eingeschränkt werden muß. Gleichzeitig muß die Mahd auf den großen Wiesenflächen seltener erfolgen, um eingesäte Knäuel- und Weidelgrasfluren zurückzudrängen und die Wiederbesiedlung mit Kohldistel, Rohrglanzgras und Schlankseggenrieden zu begünstigen.

Die Zone der harmonischen Kulturlandschaft (Zone 3), in der schonende Wirtschaftsweisen und das damit über Jahrhunderte gewachsene Landschaftsbild bewahrt werden sollen, schließt vorwiegend die kleinflächigen Wiesen im Ostteil des Untersuchungsgebietes (westlich Burg) und einige große Flächen nördlich und südlich von Burg ein. Die kleinflächige Struktur, hervorgerufen durch kleine Wiesen mit trennenden Baumreihen, ist im Klassifizierungsergebnis am häufigen Wechsel der Klassenzuweisung gut zu erkennen. Wie auch in der Zone 2 sind im zentralen Bereich die Klassen 4 und 7 konzentriert. Allerdings sind hier nur wenige Wiesen und vorherrschend Baumbestände anzutreffen, die nicht in die Klassifizierung eingingen. Nördlich und südlich schließen sich auf kleinen wie auf großen Flächen Zuweisungen zu den Klassen 1, 2 und 3 an, die alle im Frühjahr schlechte und im Herbst verbesserte Wasserversorgung charakterisieren, wobei die Klasse 2 auf die größten Wasserreserven im September zurückgreifen kann. Abgesehen von den nicht ganz natürlichen Be- und Entwässerungsverhältnissen kommen die kleinflächigen Wiesen den Vorstellungen von der harmonischen Kulturlandschaft nach, auf ihnen ist trotz mehrfacher Mahd das Wieseraufkommen der Kohldistel als problemloser einzuschätzen als in Zone 2.

In der Regenerationszone - der Zone 4 - ist die anthropogene Überprägung am deutlichsten erkennbar. Hier herrschen große Wiesenschläge mit intensiver Entwässerung im Frühjahr und Einstaubewässerung im Herbst vor, die einer intensiven Nutzung unterliegen. Dies läßt die Zuordnung zu den Klassen 1, 2 und 6, die auf wenig Wasser im

ganzen Jahr und mit hohen Vegetationsindizes auf Mahd schließen lassen, erkennen. Die Rückführung dieser Flächen zu den traditionellen Bewirtschaftungsformen wird lange Zeit in Anspruch nehmen.

Ableitend aus den Zielsetzungen des Biosphärenreservats stehen als vordringliche Bewirtschaftungsänderungen zunächst die Flächenverkleinerung und die Außerkraftsetzung der zwingenden Wirkung des Grabensystems an. Während für die Wiesen in der Zone 1 der dem Schutzziel entsprechende Landschaftscharakter vorherrscht, erscheint besonders in den Zonen 2 und 4 großer Veränderungsbedarf. Die intensive Bewirtschaftung mit Graseinsaat, Mehrfachmahd und Großflächenwirtschaft wird hier die Wiederkehr der natürlichen Arten erschweren. Zunächst müßte das Entwässerungssystem in seiner zwingenden Wirkung außer Betrieb gesetzt werden, gleichzeitig muß durch Einschränkung der Mahd der Artenvermehrung Vorschub geleistet werden. Der jetzige Zustand der Flächen im Süden und auch im Westen der Zone 2 läßt von Naturnähe noch nichts erkennen. Eigentlich hätten diese Bereiche von der Nutzungscharakteristik besser in die Zone 4 gepaßt. Die Zuweisung zur Zone 2 erzwingt aber immerhin eine schnellere Rückführung in naturnahe Verhältnisse. Beobachtungen in Folgejahren geben möglicherweise Aufschluß darüber, in welchen Zeiträumen hier Veränderungen vor sich gehen. Besonders die Veränderungen in der Zone 2 wären für die Kernzonen von besonderer Bedeutung. Derzeit besteht neben der Gefahr von zu starker Entwässerung auch die Gefahr der Verinselung der Kernzonen, der durch die Verkleinerung der Flächen und der Zwischenschaltung von nutzungsarmen Arealen in der Zone 2 begegnet werden könnte. Besser sind die Voraussetzungen für die Verwirklichung der Ziele des Reservats in großen Teilen der Zone 3. Die Wiese wird hier mehrfach gemäht, auf den kleinen Flächen ist trotzdem das Wiederaufkommen der natürlichen Kohldistelwiesen wahrscheinlicher als in Teilen der Zone 2. Die Zone 3 entspricht, abgesehen von möglicherweise zu rigider Einflußnahme auf den Wasserhaushalt in den Randbereichen den Vorstellungen von der harmonischen Kulturlandschaft. Für die großflächigen Wiesen der Zone 3 treffen die Aussagen für die Zonen 2 und 4 zu.

Aus der Klassifizierung ist also deutlich die unterschiedliche Ausstattung der Reservatzonen und deren unterschiedliche Nutzungsintensität ableitbar. Die Verdichtung der Information durch die Nutzung weiterer Zeitpunkte im Laufe der phänologischen Entwicklung ließe diese Aussagen sicher noch verbessern. Es erscheint jedenfalls möglich, den derzeitigen Zustand der Wiesen im Spreewald einzuschätzen und bei Fortsetzung der Beobachtung auch die Veränderungen aufzuzeichnen.

Die Ergebnisse der Klassifizierung müssen in die Bewertungsalgorithmen zur Betrachtung des Ökotopwertes eingearbeitet werden. Die Vorgehensweise dabei entspricht der an anderen Stellen des Berichtes erläuterten und stand daher nicht im Mittelpunkt der Untersuchungen dieses Abschnittes.

6.2.5. Die Erholungsfunktion in ihrer räumlichen Differenzierung

6.2.5.1. Flächenbezogene Bewertung der Erholungseignung auf der Basis von Funktionsgebieten

Aus Sicht der Erholungsfunktion wurde das Untersuchungsgebiet Spreewald so gewählt, daß es über die Grenzen des Biosphärenreservats hinausgeht. Im Norden und Nordosten sind die angrenzenden Wald-Seen-Gebiete einbezogen, um Beziehungen zwischen dem Biosphärenreservat und einem möglichen touristischen Hinterland untersuchen zu können. Die Braunkohlengebiete südlich Lübbenau und Vetschau können nach erfolgter Rekultivierung und landschaftlicher Gestaltung, zumindest teilweise, einer Erholungsnutzung zugeführt werden und somit perspektivisch wichtige Ergänzungsgebiete für den Fremdenverkehr in der Region bilden. Im Osten reicht das Untersuchungsgebiet an die Stadtgrenze von Cottbus heran. Die Abgrenzung wurde nach Gemeindegrenzen vorgenommen. Eine Berücksichtigung der Ämter dagegen war aufgrund der verwaltungsmäßigen Zersplitterung des Spreewaldes nur teilweise möglich. In der Regel wurde jedoch der Amtssitz in das Untersuchungsgebiet aufgenommen. Damit umfaßt das untersuchte Gebiet 61 Gemeinden und ist mit einer Fläche von 1122 km² etwa doppelt so groß ist wie das Biosphärenreservat.

Funktionsgebiete im Spreewald

Für flächenbezogene Bewertungen der Erholungseignung auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung bilden Funktionsgebiete eine geeignete Basiseinheit (vgl. 2.5.1.). Auf der Grundlage topographischer Karten im Maßstab 1 : 50 000 wurde eine erste, aber nur in Freiräumen ausreichend genaue Abgrenzung nach Hauptfunktionen vorgenommen. Die Bestimmung von Nebenfunktionen im Freiraum (z.B. Landwirtschaft mit Nebenfunktion Naturnähe) erfolgte über Luftbildauswertung. Bei bebauten Arealen waren zusätzlich Begehungen vor Ort erforderlich, weil dem Luftbild keine Informationen zur aktuellen Nutzung von Gebäuden entnommen werden können und eine Erfassung des Verhältnisses unterschiedlicher Nutzungen innerhalb einer Siedlung nicht möglich ist. Ergänzend wurden Informationen von Behörden und Institutionen (z.B. Biosphärenreservat Spreewald; Fremdenverkehrsverband; Verwaltungen der Landkreise) eingeholt. Entsprechend den in Kapitel 2.5.1. formulierten Kriterien wurden im Spreewald annähernd 1100 Funktionsgebiete abgegrenzt. Sie sind entweder durch eine Funktion allein (80 % der Gebiete, zwei Drittel der Gesamtfläche) oder durch eine Kombination von Haupt- und Nebenfunktion(en) gekennzeichnet, wobei Abbaugelände, Gebiete der technischen Ver- und Entsorgung, militärisch genutzte Gebiete und sonstige Gebiete generell ohne Nebenfunktion ausgewiesen wurden. Ohne Nebenfunktion bleiben ebenso Gewässerflächen, da deren Multifunktionalität später durch Eigenschaften verdeutlicht wird. Im Untersuchungsraum treten 39 verschiedene Funktionsgebietstypen auf (vgl. Tab. 6.2.-20). Sowohl zwischen den einzelnen Typen als auch innerhalb eines Typs bestehen große Unterschiede in der Anzahl der dazugehörigen Gebiete und deren Größe. Die Funktionsgebiete der Landwirtschaft und der Forstwirtschaft treten am häufigsten auf (237 bzw. 238) und nehmen auch flächenmäßig die größten Anteile am Untersuchungsgebiet ein (42 % bzw. 35 %). Während Landwirtschaftsgebiete in der Regel keine Nebenfunktion haben, ist bei Forstgebieten die Nebenfunktion Erholung von Bedeutung (auf 45 % der Gesamtforstfläche). Ähnliches gilt für naturnahe Gebiete innerhalb der Biosphärenzone II, die mit Nebenfunktion Forstwirtschaft und Erholung ausgewiesen sind. Vergleichsweise gering ist der Flächenanteil der Gewerbegebiete (1 %), der Verkehrsgebiete, der Gebiete mit Einrichtungen der technischen Ver- und Entsorgung und militärisch genutzter Gebiete (jeweils unter 1 %).

Tab. 6.2.-20 Funktionsgebiete im Spreewald

Lfd. Nr.	Funktionsgebietstyp	Anzahl der Gebiete	Größe; insgesamt in ha	Anteil am Gesamtgebiet (in %)	kleinstes Gebiet (in ha)	größtes Gebiet (in ha)	durchschnittliche Größe (in ha)
	Naturnähe/Naturschutz						
1.	- ohne Nebenfunktion	56	1842,1	1,64	0,5	233,6	32,9
2.	- mit Nebenfunktion Erholung	10	137,5	0,12	1,7	79,3	13,8
3.	- mit Nebenfunktion Erholung und Forstwirtschaft	8	2525,9	2,25	47,6	762,3	315,7
4.	- mit Nebenfunktion Erholung und Landwirtschaft	2	61,8	0,06	9,9	51,8	30,9
5.	- mit Nebenfunktion Forstwirtschaft	19	819,4	0,73	2,3	233,4	43,1
6.	- mit Nebenfunktion Landwirtschaft	44	3821,1	3,40	31	582,3	86,8
7.	- mit Nebenfunktion Forst- und Landwirtschaft	7	1512,6	1,35	51,7	375,2	216,1
	gesamt	146	10720,4	9,55	0,5	762,3	73,4
	Landwirtschaft						
8.	- ohne Nebenfunktion	231	45818,9	40,82	2,1	3728,1	198,4
9.	- mit Nebenfunktion Erholung	3	98,1	0,09	14,4	57,6	32,7
10.	- mit Nebenfunktion Naturnähe	1	849,4	0,76	849,4	849,4	849,4
11.	- z.Z. Umwidmung zu Gewerbe	2	108,1	0,10	32,3	75,7	54,1
	gesamt	237	46874,5	41,76	2,1	3728,1	197,8
	Forstwirtschaft						
12.	- ohne Nebenfunktion	203	17617	15,69	0,8	1909,3	86,8
13.	- mit Nebenfunktion Erholung	35	21839,6	19,46	6,9	3532,2	624,0
14.	- mit Nebenfunktion Landwirtschaft und Naturnähe	1	80,3	0,07	80,3	80,3	80,3
	gesamt	239	39536,9	35,22	0,8	3532,2	165,4
	Wohnen						
15.	- ohne Nebenfunktion	57	1387,9	1,24	0,4	229,5	24,3
16.	- mit Nebenfunktion Erholung	72	2559,9	2,28	1,6	140,5	35,6
17.	Dienstleist./Gewerbe	11	889,6	0,79	5,9	163,9	80,9
18.	- mit Nebenfunktion Dienstleistungen/Gewerbe	3	83,3	0,07	24,1	32,7	27,8
19.	- z.Z. ungenutzt	1	22,6	0,02	22,6	22,6	22,6
	gesamt	144	4943,3	4,40	0,4	229,5	34,3
	Klein-/Strausiedlungen						
20.	- ohne Nebenfunktion	56	2736	2,44	1	1410,6	48,9
21.	- mit Nebenfunktion Erholung	4	702,7	0,63	3,3	309,9	175,7
	gesamt	60	3438,7	3,06	1	1410,6	57,3
	Gewässerflächen						
22.	- ohne Nebenfunktion	42	1489,5	1,33	10,3	286,6	35,5
	Erholung im Freiraum		0				
23.	- ohne Nebenfunktion	16	257	0,23	1,5	57,3	16,1
24.	- z.Z. ungenutzt	1	3,5	0,00	3,5	3,5	3,5
	gesamt	17	260,5	0,23	1,5	57,3	15,3
	sonstige Erholung						
25.	- ohne Nebenfunktion	55	474	0,42	1,5	29,4	8,6
26.	- mit Nebenfunktion Wohnen	1	22	0,02	22	22	22,0
	gesamt	56	496	0,44	1,5	29,4	8,9
	Gewerbe/Dienstleistungen						
27.	- ohne Nebenfunktion	107	1181	1,05	0,8	128,5	11,0
28.	- mit Nebenfunktion Wohnen	1	27,4	0,02	27,4	27,4	27,4
	gesamt	108	1208,4	1,08	0,8	128,5	11,2
	Abbau						
29.	- ohne Nebenfunktion	16	2086	1,86	2,9	457,1	130,4
	Technische Ver- und Entsorgung						
30.	- ohne Nebenfunktion	8	45,7	0,04	2,1	15,2	5,7
	Verkehr						
31.	- ohne Nebenfunktion	8	320,3	0,29	7,3	137,4	40,0
32.	- mit Nebenfunktion Dienstleistungen/Gewerbe	1	10,6	0,01	10,6	10,6	10,6
33.	- mit Nebenfunktion Wohnen	1	4,2	0,00	4,2	4,2	4,2
34.	- mit Nebenfunktion Forstwirtschaft	2	39,1	0,03	6,2	32,8	19,6
35.	- mit Nebenfunktion Landwirtschaft	1	12,5	0,01	12,5	12,5	12,5
36.	- mit Nebenfunktion Forst- und Landwirtschaft	1	15,6	0,01	15,6	15,6	15,6
	gesamt	14	402,3	0,36	4,2	137,4	28,7
	Militär						
37.	- ohne Nebenfunktion	4	95,4	0,08	10,6	38,4	23,9
38.	- z.Z. ungenutzt	1	627,1	0,56	627,1	627,1	627,1
	gesamt	5	722,5	0,64	10,6	627,1	144,5
	Sonstiges						
39.	- ohne Nebenfunktion	4	31,9	0,03	1,5	14,7	8,0
	Summe	1096	112256,6	100,00	0,4	3728,1	102,4

Jeweils weit unter einem Prozent liegt auch der Flächenanteil der beiden Gebietstypen, die die Erholung als Hauptfunktion haben. Erholungsgebiete im Freiraum (insgesamt 17) bilden vor allem Uferbereiche, die durch Wander- und/oder Radwege erschlossen sind, sowie Park- und Grünanlagen innerhalb der Städte. Bei der Mehrzahl der 56 sonstigen Erholungsgebiete handelt es sich um siedlungsnahen Bungalow- bzw. Kleingartenanlagen (insgesamt 36). Sie sind verbunden mit einer spezifischen Form der Wochenenderholung, die vorrangig auf das Grundstück und seine unmittelbare Umgebung orientiert ist. Zu den sonstigen Erholungsgebieten zählen weiterhin Gebiete, die überregionale Bedeutung besitzen und durch unterschiedliche Besuchergruppen genutzt werden (z.B. Hafengelände, Schloßhotel und Schloßpark in Lübbenau einschließlich dazugehöriger Parkplätze und touristischer Einrichtungen; Hafengelände Lübben und Burg-Kauper) sowie Campingplätze (z.B. Groß Leuthen, Alt-Schadow) und Freibäder (z.B. in Lübbenau).

Das Vorhandensein von Wander- und/oder Radwegen im Freiraum (meist in Forstgebieten) bzw. freizeitrelevanten Einrichtungen in bebauten Arealen (Wohngebiete oder Klein- und Streusiedlungen) kann zum Ausweis der Erholung als Nebenfunktion führen. Infolgedessen wurden 26 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes die Nebenfunktion Erholung zuerkannt. Eine Besonderheit dabei bilden Ausflugsgaststätten bzw. Hotels innerhalb der Biosphärenreservatzzone II (z.B. Waldhotel Eiche, Dubkowsmühle), die aufgrund der Lage im Schutzgebiet als "Naturnahe Gebiete mit Nebenfunktion Erholung" gekennzeichnet wurden (vgl. Abb. 6.2.- 30).

Aus planerischer Sicht ermöglicht die Funktionsgebietsbestimmung eine Einschätzung der Erholung in ihrer Bedeutung gegenüber anderen Nutzungen, d.h. eine Ordnung nach Planungsrelevanz (OPR), vgl. Abb. 6.2.-31). Tritt die Erholung als Hauptfunktion auf, ist sie im Abwägungsprozeß bei beabsichtigten Nutzungsänderungen unbedingt zu beachten. Die Erholung sollte aber auch dann Berücksichtigung finden, wenn sie im Sinne einer Mehrfachnutzung andere Funktionen begleitet (vgl. 3.2.). Das gilt gleichermaßen für Gewässer, die gegenwärtig bereits durch vielfältige Nutzungskonflikte, z.B. zwischen Fischzucht und Erholung, gekennzeichnet sind. Andererseits kann eine zunehmende Erholungsnutzung aber auch zur Überlastung von Gewässern führen. Eine Erweiterung von Schutzbestimmungen bzw. Ausdehnung von Schutzzonen ist dann in der Regel mit Restriktionen für die Erholung verbunden.

Bewertung der Erholungseignung

Sowohl für die Untersuchung von Aktions- bzw. Bewegungsräumen von Besuchern des Spreewaldes als auch für eine differenzierte Abschätzung von Konfliktpotentialen zwischen Erholung und Naturschutz ist eine flächenbezogene Bewertung der Erholungseignung notwendig. Sie erfolgt zunächst typbezogen auf der Grundlage von Werturteilen von Erholungsnutzern zu Landschaftselementen (z.B. Gewässer, Wald, Städte und Dörfer), aus denen eine Ordnung nach Nutzerpräferenzen (ONP) abgeleitet werden kann (vgl. 3.2.3.4., Abb. 6.2.-32). Dem beträchtlichen Flächenanteil von Gebieten mit sehr hoher und hoher Nutzerpräferenz (24 % bzw. 21 % des Untersuchungsgebietes) liegt die Bevorzugung von Gewässern und Waldgebieten durch Erholungssuchende zugrunde. Damit werden neben den naturnahen Waldarealen im Ober- und vor allem im Unterspreewald prinzipiell auch die Wald-Seen-Gebiete im Norden und Nordosten des Spreewaldes stark präferiert. Den höchsten Rang erhielten neben Gewässern jene Forst- bzw. naturnahen Waldgebiete, die durch touristische Einrichtungen (meist Wander- und/oder Radwege) erschlossen sind.

Andererseits gibt es große Areale, die eine sehr geringe Präferenz besitzen (über 40 % der Gesamtfläche). Bei diesen - zum Teil unmittelbar an die hochpräferierten spreewaldtypischen Landschaften angrenzenden - Räumen handelt es sich in der Regel um Landwirtschaftsgebiete. Das beeinträchtigt vor allem dort die Tourismusentwicklung, wo relativ große zusammenhängende Flächen nur wenig durch attraktivere Landschaftselemente wie Wald oder Siedlungen gegliedert werden.

Landschaftliche Vielfalt resultiert allerdings nicht nur aus dem Wechsel von Wald, Wiese, und Gewässern, sondern auch aus dem Gestaltungsreichtum der Flächen (z.B. Arten- bzw.

Nutzungsvielfalt, Einzelobjekte), durch den ein abwechslungsreiches Landschaftsbild vermittelt wird. Besonders attraktiv für Erholungsuchende sind die kleinteiligen, durch Fließ- und Gehölzreihen gegliederten Wiesen und Äcker im inneren Spreewald. Neben die allgemeine nutzerorientierte und typbezogene Einschätzung der Erholungseignung wird daher eine individuelle Bewertung bezüglich landschaftlicher Vielfalt (OLV) gestellt. Durch sie werden insbesondere landwirtschaftlich genutzte Flächen mit Baumgruppen/-reihen, Alleen oder Einzelgehöften aufgewertet (z.B. nördlich von Straupitz und in der Umgebung von Lubolz). Artenarme Kiefernforste besitzen im Vergleich zu Mischwaldgebieten eine geringere Anziehungskraft, so daß ihre Erholungseignung zu relativieren ist. Die Erholungseignung von Gewässern wird wesentlich durch die Vielfalt ihrer touristischen Nutzungsmöglichkeiten (OEG), einschließlich freizeitrelevanter Einrichtungen am Ufer, bestimmt. Bedeutung für die Erholung besitzen damit vor allem die größeren Seen (Neuendorfer See, Groß Leuthener See, Köthener See, Briesener See), während die Teiche meist nur eingeschränkt zur Erholung genutzt werden können (vgl. 3.2.3.4., Abb. 6.2.-33).

Ein abwechslungsreiches Landschaftsbild, das vor allem für bewegungsorientierte Freizeitaktivitäten bevorzugt wird, wirkt jedoch erst in der Komposition der einzelnen Funktionsgebiete. So beeinträchtigen kleinere unattraktive Flächen das umgebende größere vielgestaltige Areal kaum, während umgekehrt etwa kleinere Waldareale die Attraktivität größerer landschaftlicher Flächen deutlich erhöhen.

Die Verknüpfung der Bewertungen nach Nutzerpräferenzen und landschaftlicher Vielfalt bzw. Erholungseignung von Gewässern ermöglicht eine Einschätzung der landschaftlichen Attraktivität von Freiräumen. Kulturlandschaftliche Besonderheiten von überregionaler Bedeutung, die den besonderen Reiz des Gebietes bilden bzw. Anziehungspunkte darstellen, sind zusätzlich zu berücksichtigen. Das hat zur Folge, daß die in Abb. 6.2.-34 dargestellte Flächenattraktivität im gesamten Gebiet des inneren Oberspreewaldes und des Unterspreewaldes mit den noch vorhandenen spreewaldtypischen Landschaften zusätzlich aufzuwerten ist. Es wird deutlich, daß sich ein Kernbereich hochattraktiver Freiflächen im Einflußbereich der Zone II des Biosphärenreservats befindet. Während im Norden große Areale mittlerer bis hoher Attraktivität Möglichkeiten für eine Ausdehnung der Erholungsnutzung bieten, sind im Südwesten die Freiräume in ihrer Attraktivität stark gemindert. Erholungspotentiale können sich hier erst im Zusammenhang mit der Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft entwickeln.

Die Inanspruchnahme der Freiräume erfolgt in der Regel von besiedelten Gebieten aus, die im Urlaubsverkehr gebietsinterne Quellgebiete, im Ausflugsverkehr Startgebiete für freiraumbezogene und Zielgebiete für andere Aktivitäten sind. Je nach Ausstattung mit tourismusnahen Einrichtungen erlangen die Städte und Dörfer eine unterschiedliche Bedeutung als Knoten für die Bündelung dieser Aktivitäten. Insbesondere sind Schlußfolgerungen zu Bewegungsräumen der Erholungsuchenden und somit zur Entwicklung der gesamten Region Spreewald möglich. Auf der Basis einer Punktbewertung wird die Vielfalt des Freizeitinfrastrukturangebots erfaßt und die Bedeutung des Knotens in einer vierstufigen Skala wiedergegeben (vgl. 3.2.3.4, Abb. 6.2.-35). Das mit Abstand umfangreichste Angebot an gastronomischen, Beherbergungs- und verschiedenen anderen Freizeiteinrichtungen haben die drei großen Knoten Lübbenau, Lübben und Burg-Dorf (In Burg wurden zwei weitere Knoten - Burg-Kauper und Burg-Wilischza - betrachtet). Sie werden auch zukünftig Schwerpunkte des Tourismus darstellen, wobei Lübbenau der wichtigste Ausgangspunkt für den Tagestourismus bleiben wird, während vor allem in Burg bereits eine Verlagerung in Richtung längerer Aufenthalte erkennbar ist.

Eine Reihe weiterer Orte wurde als mittlere Knoten eingestuft, z.B. Straupitz, Raddusch, Neu Zauche im Oberspreewald und Schlepzig im Unterspreewald. In Konzepten für die Entflechtung von Besucherströmen durch eine Aufwertung der Randbereiche des Spreewaldes für den Fremdenverkehr haben sie eine Schlüsselrolle. Im Hinblick auf mögliche Konflikte mit dem Natur- und Landschaftsschutz ist allerdings zu prüfen, in welchem Umfang und in welche Richtung eine Stärkung der Tourismusfunktion erfolgen kann.

Als spezialisierte Knoten können zum einen die Campingplätze und zum anderen Ausflugsraststätten und Beherbergungseinrichtungen innerhalb der Biosphärenzone II aufgefaßt werden. Durch letztere entsteht ein erhebliches Konfliktpotential, da sie aufgrund ihrer zum Teil beträchtlichen Platz- bzw. Übernachtungskapazitäten größere Besucherströme hervorrufen.

Touristisch wenig erschlossen sind die Randbereiche des Untersuchungsgebietes. Das zeigt sich vor allem darin, daß die Siedlungen nur über wenige freizeitrelevante Einrichtungen verfügen und daher entweder keine Erholungsfunktion haben oder nur kleine bzw. sehr kleine Knoten bilden.

6.2.5.2. Potentielle Aktionsräume der Erholungsuchenden im Spreewald

Für eine Abschätzung des Konfliktpotentials zwischen Erholung und Natur- und Landschaftsschutz im Spreewald werden zunächst potentielle Aktionsräume unterschiedlicher Gruppen von Spreewaldbesuchern bestimmt und ihre Überlagerungen ermittelt. Auf dieser Grundlage können Flächenbeanspruchungen räumlich differenziert und Konflikte mit den Schutzziele in den Zonen des Biosphärenreservats nach ihrer Stärke geordnet werden. Den Unterschieden in den Aktionsradien der Erholungsuchenden einerseits und der Intensität der Beanspruchung andererseits wird durch Varianten möglicher Aktionsräume Rechnung getragen, wobei Aktionsräumen relativ geringer räumlicher Ausdehnung (Minimalvariante) solche mit deutlich größerer Ausdehnung (Maximalvariante) gegenübergestellt werden. Ihrer Ausweisung liegen eine Reihe von Annahmen zugrunde:

1. Als Gruppen von Spreewaldbesuchern werden Tagesausflügler, Kurz- und Langzeiturlauber sowie Naherholer unterschieden, wobei als Naherholer diejenigen Erholungsuchenden angesehen werden, die in der näheren Umgebung wohnen bzw. einen Freizeitwohnsitz haben und somit häufiger Gebiete im Spreewald besuchen. Diese Gruppen unterscheiden sich in der Präferenzierung von Ausflugszielen bzw. -gebieten, der Ausdehnung ihrer Aktionsräume und der Zahl der Erholungsuchenden.
2. In der Ausdehnung potentieller Aktionsräume der verschiedenen Gruppen besteht eine Hierarchie Tagesausflügler, Kurz- und Langzeiturlauber, Naherholer. Der größere Aktionsradius der Übernachtungsgäste ergibt sich aus ihrem längeren Aufenthalt und einer häufig damit verbundenen Orientierung auf vielfältigere Aktivitäten und Ziele. Der große Aktionsraum der Naherholer ist auf die häufigeren Besuche, eine meist bessere Gebietskenntnis und ein Bestreben, neue Wege bzw. andere Ausflugsziele (touristische Einrichtungen, landschaftliche Besonderheiten) kennenzulernen, zurückzuführen. Freizeitwohner, die fast ausschließlich die unmittelbare Umgebung des Grundstücks nutzen, bleiben unberücksichtigt.
3. Bei Tagestouristen ist die Orientierung auf überregionale Ausflugsziele sowie spreewaldtypische Landschaften am stärksten ausgeprägt, während Urlauber und Naherholer in der Wahl ihrer Ziele flexibler sind. Neben das Kahnfahren treten bei häufigeren und/oder längeren Besuchen andere bewegungsorientierte Aktivitäten wie Wandern, Radfahren und Wasserwandern mit Paddel- und Falbooten. Haupttouristenziele sind Naherholern, z.T. auch den Urlaubern, bereits bekannt bzw. werden bewußt gemieden. Ein Ausflugsziel ersten Ranges für alle Besuchergruppen bilden jedoch Lübbenau und Lehde mit dem Freilandmuseum.
4. Eine Bestimmung potentieller Aktionsräume muß die unterschiedliche Bedeutung von Siedlungen (Knoten) als Quellgebiete für die Erholung berücksichtigen: Hauptausgangspunkte für Tagesausflüge in den Spreewald bilden Lübbenau, Lübben und Burg. Bei der Urlaubserholung sind insbesondere Knoten mit größeren Beherbergungskapazitäten (Hotels, Campingplätze) zu betrachten, z.B. Lübbenau, Lübben, Burg, Leipe, Raddusch, Straupitz, Schlepzig.

Hauptquellgebiete der Naherholung bilden Lübbenau, Lübben, Cottbus und Vetschau. Urlauber aus weiter entfernten Orten (z.B. Groß Leuthen) sowie Naherholer aus Berlin starten ihren Spreewaldaufenthalt häufig in Lübben, Lübbenau oder Burg und sind dann den Tagesausflüglern vergleichbar.

5. Freizeitaktivitäten und Raumansprüche der Erholungsuchenden unterscheiden sich auch innerhalb der drei Gruppen, so daß jeweils Aktionsräume geringerer Ausdehnung und solche größerer Ausdehnung (Minimalvariante und Maximalvariante) bestimmt werden. Ein geringerer Aktionsradius ist eher mit Hauptausflugszielen und hochpräferierten Landschaftselementen verbunden. Zu einem größeren Aktionsraum, etwa von Fahrradfahrern oder kulturinteressierten Besuchern, können dagegen auch andere Landschaften und Siedlungen gehören. Festgelegt wird außerdem, daß die Maximalvariante die gesamte Minimalvariante umfaßt und an wenigstens einer Stelle über sie hinausgeht.
6. Die Raumbeanspruchung in einem potentiellen Aktionsraum resultiert aus der Zahl der Erholungsuchenden, die von einer bestimmten Quelle aus startet. Bei der Überlagerung von Aktionsräumen muß daher eine Wichtung erfolgen, die zum einen das Verhältnis von Tagesausflüglern und Übernachtungsgästen und zum anderen die Bedeutung der einzelnen Knoten (Quellen) berücksichtigt. So erhielten der Bewegungsraum der von Lübbenau aus startenden Tagestouristen den größten Faktor und die Bewegungsräume der Urlauber in Knoten mit geringerer Beherbergungskapazität den kleinsten. Bei gleicher Besucherzahl und -struktur müßte die Intensität der Beanspruchung bei der Minimalvariante größer sein als bei der Maximalvariante.

Bei der Minimalvariante (vgl. Abb. 6.2.-36) sind die relativ kleinen potentiellen Aktionsräume der unterschiedlichen Gruppen von Erholungsuchenden vor allem auf die typische Spreewaldlandschaft mit ihren Ausflugszielen und die Seen orientiert. Das Gebiet mit der stärksten Überlagerung erstreckt sich von Lübbenau aus über Lehde bis Alt Zauche im Norden und in die Randbereiche von Burg im Südosten. Weniger stark überlagern sich die Aktionsräume in den anderen Bereichen des Oberspreewaldes einschließlich Lübben und Straupitz. Bei der Maximalvariante (vgl. Abb. 6.2.-36) umfaßt das Gebiet starker Überlagerungen fast den gesamten Oberspreewald. Einige seiner Randbereiche und der Unterspreewald weisen geringere Überlagerungen auf. Darüber hinaus reichen vor allem die Aktionsräume von Urlaubern weiter bis in die Wald-Seen-Gebiete nördlich des Spreewaldes. Da beide Varianten die Bandbreite möglicher Aktionsräume simulieren, liegt ihnen ein und dieselbe Besucherzahl zugrunde. Daraus ergibt sich eine geringere Flächenbelastung bei größeren Aktionsradien.

Die durch die Überlagerung potentieller Aktionsräume von Urlaubern, Tagestouristen und Naherholern erkennbare Differenzierung in touristisch stärker und weniger genutzte Gebiete wird im wesentlichen durch Befragungen von Spreewaldbesuchern bestätigt. Der größte Teil der wiederholt im Spreewald Weilenden hat die Stadt Lübbenau bereits besucht (85 %, darunter 34 % häufiger als viermal). Zu den von vielen Befragten besuchten Gebieten gehören darüber hinaus Lübben, Burg und der innere Oberspreewald (65 bis 71 %). In den Randbereichen des oberen Spreewaldes, im Unterspreewald und den Wald-Seen-Gebieten waren dagegen die meisten Befragten noch nicht. Es zeigte sich jedoch andererseits, daß insbesondere in Lübben und Lübbenau auch eine Reihe von Urlaubern angetroffen wurden, die im Unterspreewald übernachteten.

Von den Bewohnern des Spreewaldes werden der nördliche Ober- und der Unterspreewald eher als "gut besucht" oder sogar "zu wenig besucht" eingeschätzt, während im Gegensatz dazu Lübbenau und Lehde bereits als be- oder überlastet angesehen werden (Lübbenau 81 %, Lehde 62 % der Befragten). Mit größerer Entfernung vom Wohnort werden die Aussagen der meisten Einwohner ungenauer, immer häufiger wird mit "weiß nicht" geantwortet. Nur wenige der Befragten konnten zur Belastung der Ausflugsgebiete differenzierte Aussagen treffen. Dennoch nannten als Empfehlung für Urlauber jeweils fast die Hälfte aller befragten Spreewälder Lübbenau und Burg und ein Drittel Lehde.

Obwohl für 22 % aller Spreewaldbesucher "Tourismus" oder "Massentourismus" im allgemeinen bzw. "zu viele Paddler" oder "zu viele Kähne" im besonderen Störfaktoren bei ihrem Aufenthalt darstellen (60 % aller Befragten nannten überhaupt nur Störfaktoren), wurden als Besuchsabsicht am häufigsten Lübbenau, Burg und Lehde angegeben (67 %, 64 % und 62 % der Befragten). Die Absicht eines wiederholten Besuchs war dagegen bei Straupitz sowie dem Unterspreewald deutlich höher als bei den Besuchern von Lübbenau oder Lehde (Straupitz und Unterspreewald 88 bzw. 85 %, Lübbenau und Lehde 72 bzw. 71 % derjenigen, die die Orte bereits besucht haben). Mit wachsendem Bekanntheitsgrad landschaftlich und/oder kulturhistorisch attraktiver Randbereiche des Spreewaldes ist somit auch eine stärkere Frequentierung, insbesondere durch wiederkehrende Urlauber und/oder Ausflügler zu erwarten.

6.2.5.3. Konflikte zwischen der Erholung und dem Natur- und Landschaftsschutz

Der Konfliktbereich Erholung - Naturschutz äußert sich in vielfältigen Konfliktgruppen und zahlreichen Einzelkonflikten. Die Spanne reicht von Konflikten, die auftreten wenn ein touristisch genutztes Gebiet unter Schutz gestellt wird, bis zu solchen, die beim Ausbau touristischer Infrastruktur erwartet werden können. Der innere Oberspreewald beispielsweise ist ein traditionelles Ausflugsgebiet, das durch ein einzigartiges Netz von Fließwegen weit über die Grenzen Brandenburgs hinaus Bedeutung besitzt. Hier verläuft der größte Teil der Kahnrouten, gibt es Wander- und Radwege, Gaststätten und Hotels. Mit der Errichtung des Biosphärenreservats wurden im inneren Oberspreewald drei Totalreservate geschaffen und fast das gesamte übrige Gebiet zur Pflege- und Entwicklungszone (Zone II) erklärt. In der Biosphärenzone II besitzt der Naturschutz Priorität, was mit entsprechenden Nutzungseinschränkungen verbunden ist. Gleichzeitig soll den Erholungsuchenden das Erlebnis Natur ermöglicht werden. Damit stand der Naturschutz von Anfang an im Konflikt zum Tourismus. Die Befragung von Touristen im Spreewald ließ eine positive Grundhaltung zum Biosphärenreservat erkennen. Das schließt auch die Akzeptanz solcher Schutzregelungen ein, die persönliche Einschränkungen bedeuten.

Beim Neubau oder der Erweiterung gastronomischer und Beherbergungseinrichtungen sind mögliche Konflikte mit den Schutzziele zu berücksichtigen. Das bezieht sich nicht nur auf den Flächenbedarf, die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, sondern auch auf die zu erwartenden Besucher, ihre Anfahrt mit dem Pkw und die Schaffung entsprechender Parkplätze. Damit kommt der Dimensionierung von Hotels, Campingplätzen, Pensionen und Ausflugsgaststätten in Abhängigkeit von ihrer Lage zum bzw. im Schutzgebiet eine entscheidende Bedeutung zu.

Komplizierter sind "weiche" Konflikte zu erfassen und zu behandeln, die bei einer Zunahme der Besucherzahlen in bestimmten Arealen (z.B. Gewässer, Naturschutzgebiete, Wanderwege oder Freizeiteinrichtungen) entstehen. Der Konflikt ist nicht auf eine konkrete Maßnahme zurückzuführen, er entwickelt sich langsam aus einem Wirkungsgefüge (z.B. von Werbungsfaktoren, Veränderung von Bedürfnisstrukturen, Verdrängung aus anderen Gebieten). Häufig weisen erst Umweltschäden (z.B. Gewässerverschmutzung, Abwanderung bestimmter Tierarten, Bodenerosion) oder ein Rückgang der Besucherzahlen auf einen Konflikt hin.

Eine erste Abschätzung von Konflikten, die Besucherströme in den einzelnen Schutzzonen des Biosphärenreservats verursachen bzw. verursachen können, ermöglicht die Überlagerung potentieller Aktionsräume unterschiedlicher Besuchergruppen mit den Schutzzonen I, II und III des Biosphärenreservats. Für die dabei entstehenden Verschneidungsflächen wird eine "Konfliktträchtigkeit" hinsichtlich der Erholungsnutzung und des Natur- und Landschaftsschutzes bestimmt. Zu unterscheiden ist dabei zwischen den Beeinträchtigungen der Natur durch Aktivitäten der Erholungsuchenden auf ein und derselben Fläche und den Nachbarschaftseffekten, die touristische Aktivitäten für umgebende Flächen haben, etwa auf benachbarte Totalreservate. Die vorgenommene Abstufung in "starker Konflikt", "Konflikt" und "Konflikt möglich" bezieht sich sowohl auf die Konfliktstärke als auch auf die räumliche Dimension potentieller Konflikte.

Die Einschätzung "Konflikt möglich" geht von einer bereits deutlich herabgesetzten Konfliktträchtigkeit aus, bei der eher begrenzt auftretende Einzelkonflikte geringerer Stärke erwartet werden. Der Beurteilung der Verschneidungsflächen wurde folgende Matrix zugrunde gelegt:

Biosphären-reservatszone	Auftreten der Konflikte	potentielle Aktionsräume der Erholungsuchenden		
		stark überlagert	weniger stark überlagert	wenig überlagert
I	auf der Fläche bei Nachbarschaft	- KK	- K	- (K)
II	auf der Fläche bei Nachbarschaft	KK K	K (K)	(K) -
III	auf der Fläche bei Nachbarschaft	K (K)	(K) -	- -

- KK - starker Konflikt
- K - Konflikt
- (K) - Konflikt möglich
- - kein Konflikt

Bei der Minimalvariante von Aktionsräumen können "starke Konflikte" in einem relativ großen, zur Zone II gehörenden, Gebiet des inneren Oberspreewalds zwischen Lehde, Alt Zauche und Burg angenommen werden. Hier befinden sich auch die Totalreservate des Oberspreewaldes, die durch "starke Nachbarschaftskonflikte" ebenfalls beeinträchtigt werden können (vgl. Abb. 6.2.-37 und 6.2.-38). Von "Konflikten" mit dem Natur- und Landschaftsschutz ist aber auch in den sich anschließenden sowie weiteren isolierten Arealen der Zone II im Oberspreewald und den Siedlungsbereichen von Lehde und Leipe (Zone III) auszugehen. In den anderen Arealen der Zone III überlagern sich zum einen weniger Aktionsräume von Spreewaldbesuchern. Auch werden Burg und vor allem die östlich gelegenen Gemeinden von deutlich weniger Erholungsuchenden frequentiert. Zum anderen sind diese Räume eher in der Lage, den Tourismus mit dem Schutz der Kulturlandschaft in Einklang zu bringen. Allerdings schließt das "mögliche Konflikte" nicht aus. Als Gebiet "möglicher Konflikte" ist ebenso das randlich gelegene Naturschutzgebiet um den Byhleguher See einzuordnen. Dieses Grundmuster möglicher Konflikte im Oberspreewaldes wird durch die Einbeziehung von Nachbarschaftskonflikten nicht wesentlich verändert.

Im Unterspreewald sind die Konflikte zwischen Erholung und Naturschutz deutlich geringer ausgeprägt. "Mögliche Konflikte" ergeben sich allerdings in den Gebieten der Biosphärenzone II und aufgrund der Nachbarschaftswirkungen in den Totalreservaten. In der Biosphärenzone III ruft der Tourismus keine flächenhaften Konflikte hervor.

Im Unterschied zur Minimalvariante werden bei der Maximalvariante größere Areale mit bestehenden und sogar starken Konflikten zwischen Erholung und Natur- bzw. Landschaftsschutz ausgewiesen. Im Oberspreewald sind fast die gesamte Zone II durch "starke Konflikte" charakterisiert. Die übrigen Gebiete sowie größere Teile der Zone III, darunter auch Burg, sind konfliktträchtig, ebenso der Unterspreewald.

Die beiden Varianten verdeutlichen nur die Spannweite potentieller Aktionsräume der Spreewaldbesucher und liefern erste Anhaltspunkte für die Beanspruchung des Spreewaldes durch den Tourismus sowie auftretende Konflikte mit dem Schutzstatus in den einzelnen Zonen. Obwohl die Konfliktstärke beider Varianten nicht unmittelbar vergleichbar ist, zeigt sich bei der Minimalvariante eine stärkere Differenzierung, bei der Maximalvariante eine stärkere Pauschalisierung der Konfliktsituation. Mögliche Einzelkonflikte unterscheiden sich in ihrer Stärke und räumlichen Verteilung. Entsprechend der Zielstellung der Untersuchung kann diese allgemeine Charakterisierung der Konfliktsituation im Spreewald spezifiziert werden, beispielsweise, indem die Bewegungsräume der Touristen nach der Art der Freizeitaktivitäten (Paddeln, Wandern, Radfahren usw.), ihren Raumansprüchen und Raumwirkungen differenziert werden.

Die zugespitztere Konfliktsituation der Minimalvariante ermöglicht eine Konkretisierung bis hin zur Ausweisung von Einzelkonflikten. Ausgehend von den unterschiedlichen Konfliktarealen, ihrem Inventar und den Nutzergruppen können mögliche und tatsächliche Wirkungen auf einzelne Naturkomponenten bzw. den gesamten Naturhaushalt bestimmt werden.

6.2.5.4. Die Entwicklung ausgewählter Tourismusorte im Spreewald

Basierend auf den vorgenommenen Bewertungen der Erholungseignung im Spreewald, Überlegungen zu Freizeitaktivitäten der Erholungssuchenden und daraus resultierenden Bewegungsräumen sollen für drei Spreewaldgemeinden - Straupitz, Raddusch und Schlepzig - Perspektiven einer Tourismusentwicklung untersucht werden. Gemeinsam ist den drei Gemeinden die Lage in touristisch bisher weniger erschlossenen Randgebieten des Oberspreewaldes bzw. im Unterspreewald, d.h. in Räumen, die vergleichsweise geringe Konflikte zwischen Erholung und Naturschutz aufweisen. Sie müssen auch bei einer Erweiterung der Erholungsnutzung weitestgehend vermieden werden.

Anders als bei den meisten Tourismuskonzepten, die die jeweilige Gemeinde in den Mittelpunkt stellen, erfolgt die Beurteilung der Gemeinden aus der Sicht der Gesamtentwicklung des Spreewaldes. Straupitz, Raddusch und Schlepzig stehen nach ihrer Erholungseignung zwar deutlich hinter Lübbenau, Lübben und Burg, im Vergleich zu der Vielzahl kleinerer Spreewaldgemeinden besitzen sie jedoch Potentiale für einen touristischen Ausbau, was die Charakterisierung als mittlere Knoten belegt (vgl. 3.2.3.4.). Ihre unterschiedlichen Ausgangsbedingungen bezüglich Lage und infrastruktureller Ausstattung ermöglichen ein differenziertes Tourismusangebot und verschiedene Orientierungen bei der weiteren Entwicklung.

Straupitz (ca. 1300 Einwohner) liegt im Norden des Spreewaldes am Rande des Biosphärenreservats. Die Gemeinde hat in der Umgebung des ehemaligen Bahnhofs einige kleinere Gewerbebetriebe und ist Sitz eines Amtes. Touristischer Anziehungspunkt ist Straupitz vor allem wegen seiner Schinkelkirche. Ein kleines Dorfzentrum mit Grünanlagen um die Kirche und einer Reihe von Geschäften sowie der Schloßpark zeichnen den Ort aus. Defizite bestehen noch immer im gastronomischen Bereich und im Freizeitangebot. Die Übernachtungsmöglichkeiten könnten weiter ausgebaut werden. Straupitz profitiert sicher von der Lage an der Bundesstraße 320 sowie zwischen Lübben und Burg. Probleme ergeben sich jedoch aus der Tatsache, daß die Meliorationsmaßnahmen in den Randbereichen des Spreewaldes (im Zusammenhang mit dem Ausbau des Nordumfluters) eine relativ eintönige Agrarlandschaft hinterlassen und den Ort vom Fließsystem des Oberspreewaldes abgeschnitten haben. Die Attraktivität der Freiräume in der Umgebung von Straupitz ist daher mäßig bis gering zu bewerten, im Südosten schließen sich attraktivere Wald-Seen-Gebiete an (vgl. Abb. 6.2.-34). Die Nachbargemeinde Neu Zauche wurde ebenfalls als mittlerer Knoten eingestuft, während die Orte im Norden nur geringe Tourismusbedeutung besitzen.

Raddusch (ca. 650 Einwohner), im Süden des Oberspreewaldes, besitzt eine günstige Lage wegen der Nähe zur Autobahn Berlin - Forst. Es liegt jedoch etwas abseits der Bundesstraße inmitten der Biosphärenreservatszone IV. Südlich des Ortes schließen sich Landwirtschafts-, Industrie- und Abbaugelände an, zwischen dem Ort und der Bundesstraße ist ein großes Gewerbegebiet im Entstehen. Die Flächenattraktivität ist somit nur gering. Im Norden dagegen sind Leipe und Burg als mögliche Ausflugsziele nur wenige Kilometer entfernt. Raddusch hat über ein Fließ Verbindung zum inneren Spreewald, die Kahnfahrt besitzt Tradition. Ein Hotel, zwei Gaststätten mit Kahnabfahrtsstellen und einige Möglichkeiten für sportliche Betätigung bilden Ansätze für eine weitere touristische Entwicklung.

Schlepzig (ca. 630 Einwohner) ist das Zentrum des Unterspreewaldes. Die Lage unmittelbar an der Spree und am Rande attraktiver und sehr attraktiver Gebiete (Biosphärenzone II, Waldgebiete, Teiche) sowie ein ausgebautes Wanderwegenetz bilden gute Voraussetzungen für Ausflüge. Neben einem kleinen Kahnhafen gibt es auch die Möglichkeit für Kremserfahrten. Hauptanziehungspunkt in Schlepzig selbst ist das

Heimatemuseum, das gleichzeitig als Touristinformation fungiert. Zwischen der Kirche und der Spree sind noch einige historische Gebäude, darunter eine Wassermühle, erhalten. Die Naturwacht hat in Schlepzig eine Außenstation. Im Ort gibt es ein Hotel und zahlreiche Privatquartiere.

Die touristischen Perspektiven der drei Gemeinden müssen im Rahmen der Entwicklung des gesamten Spreewaldes betrachtet werden. Innerhalb von Strategien zur Schaffung eines breiteren Angebots für Urlauber und Naherholer, verbunden mit einer verträglichen Dezentralisierung des Tourismus, könnten sie wichtige Funktionen übernehmen. Dem Ausbau der Infrastruktur müssen jedoch Überlegungen zu künftigen Nutzern vorausgehen. Straupitz beispielsweise wird bisher von relativ wenig Ausflüglern besucht, die Saison ist nur kurz. Von den 684 im Spreewald befragten Touristen haben fast 80 % Lübbenau bereits besucht (34 % wurden in Lübbenau befragt). In Burg, Lübben und Lehde waren jeweils etwa 55 % der Befragten, in Straupitz dagegen nur 24 %. Beim Besuchswunsch der Touristen steht Straupitz deutlich hinter anderen Ausflugsorten (28 % ja, 24 % vielleicht). Bei den zum wiederholten Male im Spreewald weilenden Urlaubern ist der Bekanntheitsgrad von Straupitz zwar nicht größer, von ihnen äußerten jedoch zwei Drittel eine Besuchsabsicht. Eine Orientierung auf Stammgäste erscheint möglich, denn 88 % derer, die bereits in Straupitz waren, denken zumindest vielleicht an einen erneuten Besuch.

Freizeitangebote der Gemeinde Straupitz sind im Kontext des nördlichen Oberspreewaldes einschließlich Lübben und Burg zu entwickeln. Das Gebiet bietet insbesondere Fahrradtouristen viele Möglichkeiten, da diese im allgemeinen größere Distanzen zurücklegen als Wanderer und weniger attraktive Gebiete schneller überwinden können. Die spreewaldtypische Kahnfahrt - ab der ca. 3 km entfernten Buschmühle - wird bereits jetzt durch die Verknüpfung mit einer Kremserfahrt ermöglicht. Eine Perspektive, vor allem im Hinblick auf eine Erschließung in Richtung Norden, könnten auch Reiterferien sein. Das Image dieses Gebietes kann jedoch nur erfolgreich verbessert werden, wenn die Erweiterung der Freizeitmöglichkeiten durch Werbung in den Zentren des Spreewaldes und den Quellgebieten der Erholung sowie durch touristische Angebote von diesen aus begleitet wird.

Zielgruppe für den Unterspreewald und damit auch für Schlepzig können neben den Naherholern aus Berlin auch Urlauber an den Seen nördlich des Spreewaldes sein. Über 60 % der Einwohner, die sich überhaupt zur Belastung des Unterspreewaldes äußerten, schätzten ihn als "gut besucht" ein, für fast 25 % wird er noch zu wenig besucht. Die Meinungen zur Entwicklung des Unterspreewaldes sind geteilt. Einerseits will man eine Belastung wie im Oberspreewald verhindern, andererseits ist auch hier der Tourismus ein wichtiges wirtschaftliches Standbein. Der Ort Schlepzig bietet Möglichkeiten für verschiedene bewegungsorientierte Freizeitaktivitäten. Mit seinem historischen Siedlungsbild und den vorhandenen Einrichtungen kann er sowohl Ziel von Ausflügen als auch Ausgangspunkt für mehrtägige Spreewaldaufenthalte sein. Beide Orientierungen sollten die umgebenden Orte einbeziehen.

Raddusch bietet trotz der räumlichen Nähe zum inneren Spreewald und Burg relativ wenig Möglichkeiten zur Ausweitung des Wander- und Fahrradtourismus. Eine Perspektive könnten Kahnfahrten im Rahmen von ein- oder mehrtägigen Busreisen sein. Hotel und Gaststätten mit Kahnabfahrtsstellen und einer spreewaldtypischen Atmosphäre sowie die Nähe zur Autobahn bieten gute Voraussetzungen für eine Erweiterung dieses Angebots. Ungünstig wirkt sich allerdings aus, daß die idyllische Fließlandschaft im Bereich des kleinen Hafens bereits nach wenigen hundert Metern in eine weite Agrarlandschaft mit mehreren parallelen Überlandleitungen der Kraftwerke übergeht. Das Gebiet gehört zur Regenerierungszone (Zone IV) des Biosphärenreservats. Aus Sicht der Erholungsnutzung sollten hier möglichst bald landschaftspflegerische Maßnahmen einsetzen. Inwieweit der Tourismus für die Entwicklung des gesamten Ortes Bedeutung erlangen kann, ist gegenwärtig schwer einzuschätzen. Die traditionellen Reiterfeste können sicher einen Beitrag dazu leisten, reichen jedoch nicht aus, die Attraktivität von Raddusch als Spreewaldort zu erhöhen.

Die Tourismusentwicklung in diesen relativ kleinen Spreewaldgemeinden wird nicht nur durch eine Erweiterung des gastronomischen, Übernachtungs- und Freizeitangebots bestimmt, sondern auch durch eine entsprechende Nachfrage. Aufgrund der zu geringen Gästezahlen ist ein breites Angebot, selbst bei einer Abstimmung von Nachbargemeinden, kaum zu erreichen. Beispielsweise sind gegenwärtig in Schlepzig und Raddusch ausschließlich organisierte und bestellte Kahnfahrten möglich. Die Übernachtungsmöglichkeiten könnten durchaus erweitert werden, denn in der Saison, sie beginnt im allgemeinen Anfang Mai, ist der Spreewald fast ausgebucht. Die Erreichbarkeit der Orte mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist vergleichsweise ungünstig, insbesondere wenn man bereits mit der Eisenbahn nach Lübben, Lübbenau oder Vetschau kommt. Eine Entwicklung der Randgebiete des Spreewaldes setzt nutzerspezifische Angebote ebenso voraus, wie eine gezielte Werbung. Ein organisatorischer Verbund der Anbieter ist nicht nur für den Ausflugsverkehr, sondern auch für längere Aufenthalte wichtig.

6.3. Geoökologische Entwicklungskonzepte in Brandenburg

6.3.1. Landesweiter Biotopverbund

6.3.1.1. Das raumordnerische Konzept

Zum raumordnerischen Leitbild für das Land Brandenburg ist 1992 vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes das "Konzept der dezentralen Konzentration" erklärt worden. Es sieht innerhalb eines abgestuften Systems zentraler Orte die Förderung von regionalen Entwicklungsschwerpunkten in weitere Entfernung von Berlin vor, zu denen die Städte Frankfurt/Oder, Cottbus und Brandenburg als Oberzentren sowie Neuruppin und Eberswalde als Mittelzentren mit Teilfunktionen eines Oberzentrums gehören. Damit soll die wirtschaftliche Entwicklung von Gebieten gefördert werden, die nicht zu dem engeren Verflechtungsraum zwischen Berlin und Brandenburg gehören und gegenwärtig einen einschneidenden Strukturwandel mit beträchtlichen sozialen Einschnitten unterliegen. Darüber hinaus wird in diesem Ansatz eine Möglichkeit gesehen, den Flächendruck auf das Berliner Randgebiet zu mindern und Investitionen in ländliche Räume zu lenken.

Bestandteil des Leitbildes der dezentralen Konzentration ist ein Freiraumkonzept, das einerseits Elemente des Naturschutzes enthält, andererseits zur Sicherung der freiraumbezogenen Wirtschaftsnutzung beitragen soll. Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Braunkohlenabbau sowie Tourismus sollen unter Beachtung der ökologischen Rahmenbedingungen gefördert werden. Zu diesem Zweck sind Vorranggebiete, Vorbehaltsgebiete und Gebiete mit besonderer Bedeutung für die Freiraumentwicklung und den Ressourcenschutz ausgewiesen worden. In Vorranggebieten ist die Abwägung zugunsten einer Freiraumfunktion bereits erfolgt. Für Vorbehaltsflächen muß ein Nutzungsgefüge entwickelt werden, das sich mit der hervorgehobenen Schutz- oder Nutzungsfunktion verträgt. Gebiete mit besonderer Bedeutung unterliegen dieser Forderung in abgeschwächter Weise. Naturschutzgebiete und Schongebiete stellen Vorrangflächen für Naturschutz und Landschaftspflege dar, Landschaftsschutzgebiete Vorbehaltsflächen.

Damit derart unter Schutz gestellte Flächen ihren Zweck erfüllen, müssen sie eine Mindestgröße aufweisen, die sich aus den Lebensansprüchen der darin vertretenen Arten ergibt. Der genetische Austausch muß sichergestellt werden. Die Aktionsräume der Tierarten, auch der Teilsiedler mit zyklischen Wanderungsbewegungen, lassen sich nicht ungestraft verengen. Aus diesem Grund sind im Land Brandenburg mehrere Großschutzgebiete gebildet worden, die in ihrem Kern Vorrangflächen des Naturschutzes darstellen, randlich aber von Vorbehaltsflächen des Naturschutzes abgeschirmt werden. Dazu gehören beispielsweise die Biosphärenreservate Schorfheide und Spreewald, der Naturpark Untere Oder sowie die Schutzgebiete Untere Havel, Rheinsberger Seenlandschaft und Hoher Fläming (vgl. Abb. 6.3.-3). Die damit verbundenen Nutzungsrestriktionen haben vor allem in Niederungsbereichen zu ernsthaften Konflikten zwischen Naturschützern und Landwirten geführt, da mit dem Überstau der Wiesen im Frühjahr zwar die Wasservögel-, Amphibien- und Fischpopulationen gestärkt, aber auch Ertragseinbußen in der Grünlandwirtschaft verursacht werden. Diese Ertragseinbußen sind existenzgefährdend und können im Gesamtkonzept der Landesentwicklung nicht verantwortet werden. Der ökologische Landbau als Teil der Landschaftspflege ist deshalb in den letzten Jahren zunehmend unterstützt worden. Ein weiterer Ausbau der Großschutzgebiete ist zunächst nicht vorgesehen.

Umso größer ist die Bedeutung eines landesweiten Biotopverbundes geworden, der, als ein Hauptbestandteil des Raumordnerischen Strukturkonzeptes im Land Brandenburg zusammenhängende Lebensräume für die Pflanzen- und Tierwelt gewährleisten soll. Dieser Biotopverbund ist 1992 für alle Bundesländer durch die Ministerkonferenz für Raumordnung gefordert worden (MKRO 1992). Auf der Grundlage einer landesweiten Biotopkartierung, wie sie in Brandenburg gegenwärtig erfolgt (ZIMMERMANN 1992), läßt er sich erst nach jahrelanger Feldarbeit genau umreißen. Es sind jedoch schon vorher Schutzmaßnahmen erforderlich. Um intakte Freiraumfunktionen nicht zu gefährden, müssen neben

Schutzgebieten auch Gebiete mit besonderer Bedeutung für ein funktional zusammenhängendes Netz ökologisch bedeutsamer Freiräume rechtzeitig in die Landesplanung aufzunehmen. Dies ist auf der Grundlage einer Naturraumkartierung geschehen, die vom Institut für Geographie und Geoökologie der Universität Potsdam für das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg vorgenommen wurde.

6.3.1.2. Naturräumliche Grundlagen des landesweiten Biotopverbundes

Ökologische Verbundstrukturen umschließen Gebiete, deren Selbstregulationsmechanismen weitgehend in der Lage sind, die Stabilität naturnaher Landschaften (beispielsweise in Auen- und Luchgebieten) oder das ökologische Gleichgewicht der Kulturlandschaften von besonderer Eigenart (zum Beispiel an den Fließten des Spreewaldes) zu gewährleisten, wenn sie dementsprechend behandelt und gepflegt werden. Derartige Selbstregulationsmechanismen sind an bestimmte Standorteigenschaften, an naturräumliche Strukturen gebunden, so daß das Anordnungsmuster der Naturräume die Anlage der ökologischen Verbundstrukturen vorzeichnet.

Platten und Niederungen prägen die naturräumliche Ausstattung des Landes Brandenburg. Hinzu kommen Hügelgebiete, die als Endmoränenzüge den Verlauf der pleistozänen Eisrandlagen nachzeichnen (Abb. 6.3.-1). Die Platten stellen entweder Grundmoränengebiete oder Sander und trockene Talsandflächen dar. Dementsprechend lassen sich Sand- und Lehmplatten bei einem Überblick über die für Brandenburg typischen Naturräume voneinander trennen. Niederungen, in denen holozäne Bildungen die pleistozänen Sedimente überlagern oder durchmischen, können vermoort oder aulehmbedeckt auftreten. Sind sie vorwiegend sandig, werden sie von vernässten pleistozänen Talsanden beherrscht. Dies zeigt bereits ein erster Überblick über die naturräumliche Ausstattung des Landes Brandenburg. Ein solcher Überblick muß sich allerdings auf relativ heterogene Einheiten beziehen. Sie stellen Mesochoren dar. Hier sind, wie in den Mikrochoren, unterschiedlich ausgestattete, stets aber räumlich verbundene Standorte vereint (Abb. 6.3.-2).

Die Rahmenbedingungen für die Ausgrenzung ökologisch bedeutsamer Naturräume müssen allerdings enger gefaßt werden. Naturräume niederer Dimensionsstufen stellen unter diesen Umständen die geeignete Bezugsbasis dar. Als Nanochoren bauen sie ausschließlich aus geoökologisch verwandten Standorten auf. Diese Standortgefüge sind in den siebziger und achtziger Jahren auf der Grundlage von Naturraumkartierungen Potsdamer Geographen in Westbrandenburg typisiert worden. Darüber hinaus gehende Arbeiten im Rahmen der Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standortkartierung ergaben, daß die Nanochorentypen der standörtlichen Vielfalt des ganzen Landes Brandenburg weitgehend entsprechen und sich im Bedarfsfall dadurch ergänzen lassen, daß die in der wissenschaftlichen Konzeption vergleichbaren forstlichen oder landwirtschaftlichen Kartierungsergebnisse interpretiert und übernommen werden (BARSCH 1975, KNOTHE 1991). Der Rahmenkatalog zur Abgrenzung ökologischer Verbundstrukturen weist deshalb sowohl Nanochorentypen als auch die vergleichbaren Einheiten (SCHMIDT und DIEMANN 1981) der Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standortkartierung aus (Tab. 6.3.-1).

Tab. 6.3.-1 Rahmenkatalog zur Abgrenzung ökologischer Verbundstrukturen

1. Feuchtbiotopverbund

Nanochorentyp		Bodenformen- kombination	Reliefformen- kombination	Vergleichbare Einheit der MMK (Mittelmaßstäbige Landwirtschaftliche Standortkartierung)
Nr.	Bezeichnung			Kennung
418 -423	Stau- und grundwasserbestimmte kuppige oder wellige Platte	Lehm/Tieflehm- -Braungley -Grundgley -Schwarzgley	wellige bis kuppige Platte	D5b8 D5b9 D5b10
510	Grundwasserbestimmte lehmige Terrasse oder Platte der Niederungen	Tieflehm- -Braungley oder -Grundgley -Amphigley -Schwarzstaugley	ebene Platten oder Terrassenplatten	D4b4 D4b5 D4b7 D4b8 D4b9
718	Lehmige Senke oder Rinne	siehe oben	Senke, Rinne	
511	Grundwasserbestimmte lehmig-sandige Terrasse oder Platte der Niederungen	Sand/Tieflehm- -Braungley oder -Braunstaugley -Grundgley -Amphigley	ebene Platten oder Terrassenplatten	D3b3 D3b4 D3b5 D3b8
711 715 717	Grundwasserbestimmte lehmig-sandige Senke oder Rinne	siehe oben	Senke, Rinne	
515	Grundwasserbestimmte sandige Terrasse oder Platte der Niederungen	Sand- -Grundgley -Humusgley -Schwarzgley -Anmoor	Terrassenplatte oder Ebene	D2b4 D2b5 D2b6
612,615	Grundwasserbestimmte lehmige Aue	Auenlehm- -Grundgley -Humusgley -Schwarzgley -Amphigley	Ebene	A13b4 A13b5 A13b6 A13b7 A13b8 A13b9
614	Grundwasserbestimmte sandig-lehmige Aue	Auenlehmsand- -Vegagley -Grundgley -Humusgley	siehe oben	A13c1 A13c2 A13c3 A13c4 A13c5 A13c6 A13c7 A13c8
616	Grundwasserbestimmte tonige Aue	Auenton- -Grundgley -Humusgley -Anmoor	siehe oben	A11/2b3 A11/2b4 A11/2b5 A11/2b6 A11/2c1 A11/2c2 A11/2c3

Tab. 6.3.-1 Fortsetzung

Nanochorentyp		Bodenformen- kombination	Reliefformen- kombination	Vergleichbare Einheit der MMK (Mittelsmaßstäbige Landwirtschaftliche Standortkartierung)
Nr.	Bezeichnung			
520	Grundwasserbestimmte sand- oder lehmbedeckte Torfebene	Sandbedeckter Torf	siehe oben	Mo1c5 (Sand) Mo2c4 (Lehm)
521,526	Grundwasserbestimmte Torftiefsandebene	Sandunterlagerter Torf	siehe oben	Mo1c1
522,526	Grundwasserbestimmte sandunterlagerte Torfebene	Sandunterlagerter Torf/Sand/Torf	siehe oben	Mo1c2 Mo1c3 Mo1c4 Mo1c6 Mo1c7
720	Grundwasserbestimmte torfige und humos-sandige Rinne	Sand über Torf, Sand-Humusgley	Rinne	Mo1c4
523,526	Grundwasserbestimmte Torftieflehmebene	Mudde- und lehmunterlagerter Torf	Ebene	Mo2c1 Mo2c2
524,526	Grundwasserbestimmte (lehm-, mudde-) tonunterlagerte Torfebene	Mudde- und lehmunterlagerter Torf/Mudde/Torf	Ebene	Mo2c5 Mo2c6
525,527	Grundwasserbestimmte tiefgründige Torfebene	Torf	Ebene	Mo2b1 Mo2b2 Mo2b3 Mo2b4 Mo2b5

2. Trockenbiotopverbund

310	Sickerwasserbestimmte sandige Düne	Sand-Ranker, Braunpodsol		D1a1
210	Sandig-lehmiger Hang	Sand-Braunpodsol, Bändersand-Braunerde	Hänge über 8° Neigung bzw. >20% über 16° Neigung	D2 D3
211	Lehmiger Hang	Bändersand- Braunerde, Tieflehm-Fahlerde		D4 D5

6.3.1.3. Der Feuchtbiotopverbund

Die Nanochorentypen, auf die sich der Feuchtbiotopverbund stützen kann, sind Bestandteil der grundwasserbeeinflussten sandigen, vermoorten und aulehmbedeckten Niederungen. Ihre Vernässung ist unterschiedlich. Das hat nicht nur natürliche Ursachen, sondern ist vielerorts ein Ergebnis von Hydromeliorationen, deren Anfänge sich bis in das Mittelalter zurückverfolgen lassen. Der Mühlenstau an der Havel hat seit dem 13. Jahrhundert hohe Grundwasserstände verursacht und damit die Moorbildung in der Havelaue zwischen Spandau und Rathenow maßgeblich gefördert. Andererseits haben in den siebziger und achtziger Jahren großflächige Entwässerungsmaßnahmen zu einer erheblichen Absenkung des Grundwasserstandes in den Niederungen geführt und den Abbau organischer Substanz ausgelöst. Die damit verbundenen Probleme der Artenverarmung und der ökologischen Instabilisierung zeichneten sich bald ab (BARSCH und FISCHER 1985). Erst seit 1990 ist diese Art der Wasserhaltung in den Niederungen größtenteils eingestellt worden. Da keine landesweite Neuaufnahme des Grundwasserflurabstandes in dem zur Verfügung stehenden Bearbeitungszeitraum möglich war, mußten allerdings die Wasserstände am Ende der siebziger und am Beginn der achtziger Jahre der Kennzeichnung der Nanochorentypen weiterhin zugrunde gelegt werden.

In den Feuchtbiotopverbund einbezogen wurden die Nanochoren, die die Grundwasserstufen G 1 (10-15 dm), G 2 (6-10 dm), G 3 (2-6 dm) und G 4 (0-2 dm) der Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK) aufwiesen. Entsprechend den Kartierungsrichtlinien beziehen sich die angegebenen Flurabstände in dm auf den mittleren Grundwasserstand im Frühjahr. Man kann davon ausgehen, daß heute diese Abstandswerte an den meisten Standorten zwar nach langen Trockenphasen überschritten werden können, durch Meliorationsmaßnahmen jedoch nicht weiter erhöht worden sind. Auch diese konnten naturräumliche Strukturen nicht völlig verändern, so daß eine Einordnung der ausgewiesenen Nanochorentypen in übergeordnete naturräumliche Einheiten möglich ist.

Nanochorentypen, die relativ hohe Grundwasserabstände aufweisen (G 1), bestimmen die Ausstattung der Mikrochoren vom Typ der wenig vernästen Niederungen mit ausgedehnten Talsandterrassen oder aulehmbedeckten Talböden (Abb. 6.3.-2). Nanochorentypen mit mittleren Flurabständen des Grundwassers (G 2) bedecken große Flächen innerhalb der Mikrochoren vom Typ der vernästen vermoorten Niederungen und der vernästen aulehmbedeckten Talböden. Die grundwasserbeherrschten Nanochorentypen (G 3/4) sind ausschließlich in den Mikrochoren vom Typ der stark vernästen vermoorten Niederungen und der stark vernästen aulehmbedeckten Talböden anzutreffen. Stark vernäste (G 3/4) Standorte markieren in erster Linie naturnahe Feuchtbiotope. Vernäste (G 2) Standorte weisen deren Pufferzonen aus, können aber auch Feuchtbiotope tragen, die von schützenswerten Nutzungsformen geprägt wurden. Wenig vernäste Standorte (G 1) dienen in erster Linie der Abrundung dieser ökologisch bedeutsamen Freiräume.

Alle Nanochorentypen, die die Anlage des Feuchtbiotopverbundes vorzeichnen, folgen dem Verlauf der Schmelzwassertäler, das heißt, dem Zug der großen Urstromtäler der Saale- und Weichselvereisung und ihrer vielen kleinen Neben- oder Verbindungsstrecken. Infolge des von Ost nach West gerichteten Gefälles der Urstromtäler werden diese größtenteils nach Westen entwässert, bis die aus dem Mittelgebirge kommenden Flüsse - die der generellen Abdachungsrichtung vom Mittelgebirge im Süden zur Küste im Norden folgen - die Flüsse des Tieflandes aufnehmen. Solche Flüsse, wie Elbe, Oder und Neiße, haben während des Holozäns ihr Flußbett aufgehöhrt; denn mit den damit verbundenen Meerestransgressionen erhöhte sich das Niveau des Hauptvorfluters. Eine dementsprechende Erhöhung des Flußbettes der Flachlandsflüsse konnte sich nur langsam durchsetzen, da diese - vor allem, wenn an ihrem Lauf einige Seen lagen - weniger Sinkstoffe führten als die aus dem Mittelgebirge kommenden Flüsse. Wenn diese Hochwasser führten, kam es zu Stau- und Rückstauerscheinungen an den Mündungen der Flachlandsflüsse. Dabei wurden die Niederungen in der Umgebung des Mündungsgebietes überschwemmt. Hier war die Vermoorung am stärksten.

Auch heute noch treten vor den Mündungen der Flachlandsflüsse die höchsten Grundwasserstände auf. Entsprechend dem Gefälle der Urstromtäler, dem die

Flachlandsflüsse folgen, ist das in Brandenburg vor allem in den Niederungen östlich der Elbe der Fall, am unteren Rhin und an der unteren Havel. Weiter im Osten nimmt die Vernässung der Niederungen wieder ab, so im Spreetal zwischen Fürstenwalde und Berlin. Erst jenseits der Oder, auf polnischem Territorium, trifft man wieder stark vernäßte Talauen und Niederungen an.

Die unterschiedliche Sinkstoffführung von Mittelgebirgs- und Flachlandsflüssen spiegelt sich auch im Substrat der Talauen und Niederungen wider (Abb. 6.3.-2). In den Talauen von Elbe, Oder und Neiße werden die Gebiete beiderseits der ehemaligen und heutigen Flußläufe durch Aulehmablagerungen gekennzeichnet, durch feinsandige, schluffige oder tonige Hochwassersedimente. An der Spree sind diese Sedimente als "Klock" bis zum Spreewald zu verfolgen. Weiter flußabwärts treten sie nicht mehr flächendeckend in Erscheinung. Von da verhält sich die Spree wie ein Flachlandsfluß, an dem sich häufige Hochwasserstände vor allem dadurch bemerkbar machen, daß in der Talau die Zersetzung abgestorbener organischer Substanzen stark verlangsamt wird, daß die Talau vermoort. An dem Mündungsbereich der Flachlandsflüsse sind diese Moore am ausgedehntesten. Dabei handelt es sich durchweg um Niedermoore; denn das karbonatreiche, auf Geschiebemergel als Staukörper fließende Grundwasser ließ eine starke Versauerung des Bodens nicht zu.

So unterscheiden sich die Talauen der Mittelgebirgs- und Flachlandsflüsse dadurch, daß die einen mit Aulehm bedeckt, die anderen dagegen mehr oder minder stark vermoort sind. Darüber hinaus werden die Talauen der Flachlandsflüsse von sandigen, stark humosen Auenterrassen und von relativ humusarmen Talsandterrassen begleitet, die mit den vermoorten Talauen Niederungen bilden. Am Rande der Talauen der Mittelgebirgsflüsse treten auch im Flachland aulehmüberdeckte Niederterrassen - mit unterschiedlichem Humusgehalt - auf. Auch sie stellen, beispielsweise im Oderbruch, Niederungen dar. Solche aulehmbedeckten Niederungen sind jedoch im glazial bestimmten Tiefland Brandenburgs ausschließlich an Elbe, Oder, Neiße und an Teilen der Spree zu finden.

6.3.1.4. Der Trockenbiotopverbund

Dünen, markante Endmoränen, Oser und Kames einerseits sowie steile und trockene Hänge erosiv angeschnittener Grundmoränen oder Sander andererseits können ökologisch wertvolle Trockenbiotope tragen. Ein Trockenbiotopverbund muß deshalb sandigen Hügelgebieten sowie den Rändern von hohen Lehm- und Sandplatten folgen. Die Flächen solcher Naturräume sind in der Regel nicht besonders ausgedehnt. Meist treten sie auch nicht im räumlichen Zusammenhang auf. Hinzu kommt, daß die Länge der Trockenphasen auf diesen Standorten nicht allein durch Relief und Substrat, sondern auch durch das Klima bestimmt wird. Ein Blick auf die Niederschlagsverhältnisse im Land Brandenburg zeigt, daß im Nordwesten und Süden die Mittelwerte bei 650 bis 700 mm/Jahr liegen, also etwa 150 mm höher als im Odertal. Bei etwa gleicher Andauer der Vegetationsperiode und etwa gleichem Verdunstungspotential (um 500 mm/Jahr) sind demzufolge sandige Substrate und Hanglagen im östlichen, aber auch im zentralen Teil Brandenburgs erheblich stärker der Austrocknung unterworfen als im Nordwesten und Süden des Landes.

Dies ist zu beachten, wenn man die Nanochorentypen benennt, auf denen sich schützenswerte Trockenbiotope ausbilden können und die deren Pufferzonen markieren. Es sind Standortgefüge, die ungeachtet klimatischer Unterschiede im ganzen Land Brandenburg lange Trockenphasen aufweisen, die der Dünen und die der über 8° geneigten sandig-lehmigen oder lehmigen Hänge (Tab. 6.3.-1). Da am Rande der Platten die Hangneigung stark wechselt, sind auch die Areale in die Kartierung einbezogen worden, die abschnittsweise (auf 20 % der Fläche) Hangneigungen über 16° aufweisen, ansonsten aber auch weniger als 8° einfallen. In der Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standortkartierung entspricht das den Neigungsgruppen IV (über 8°) bis VI (über 16°).

Abb. 6.3.-1 Naturraumtypen (Mesochorentypen) des Landes Brandenburg

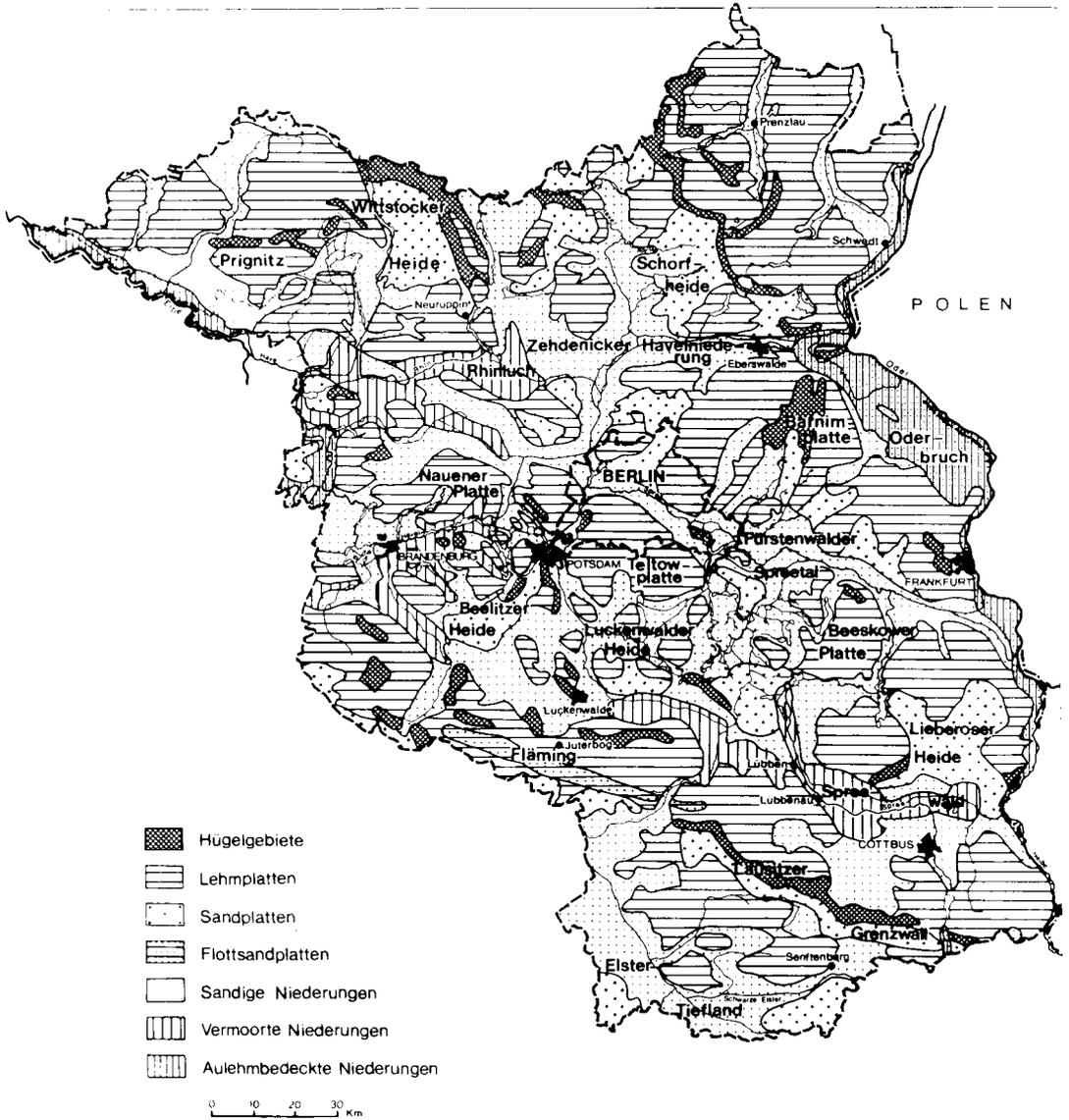


Abb. 6.3.-2 Natürliche Catenen in den brandenburgischen Niederungen

Mesochorentypen		Aulehmbedeckte Niederungen			Vermoorte Niederungen			Sandige Niederungen	
Sandige Niederungen									
Mikrochorentypen									
Vernähte Niederungen mit ausgedehnten Tal-sand- und Auen-terrassen	Stark vernähte Niederungen	Wenig vernähte aulehmbedeckte Talböden und Niederungen	Stark vernähte aulehmbedeckte Talböden und Niederungen	Vernähte aulehmbedeckte Talböden und Niederungen	Stark vernähte vermoorte Niederungen	Vernähte vermoorte Niederungen	Wenig vernähte Niederungen mit ausgedehnten Tal-sand- und Auen-terrassen		
D2b4 D2b5 D2b6 D3b4 D3b5 D3b8 D4b4 D4b5 D4b7 D4b9 D5b10	D4b8 D5b8	A13c2 A13c6 A13c8 A13b4	A11/2b3 A11/2b4 A11/2b5 A11/2b6 A11/2c1 A11/2c2 A11/2c3 A13b9 A13c7	A13b5 A13b6 A13b7 A13b8 A13c1 A13c3 A13c4 A13c5	Mo2b5 Mo2c1 Mo2c2 Mo2c4 Mo2c5 Mo2c6	Mo1c1 Mo1c2 Mo1c3 Mo1c4 Mo1c5 Mo1c6 Mo1c7 Mo2b1 Mo2b2 Mo2b3 Mo2b4	D3b3 D5b9		
Leitnanochorentypen (Standortseinheiten der MMK)									
oooo	Flussschotter	Talsand		stark humoser Talsand		Anmoor und Moor		Aulehm
—	Grundwasserspiegel	x x x	Aufschüttungen	△ △ △	Geschiebemergel				

Trockenstandorte sind zum Teil auch von der forstlichen Standortkartierung erfaßt worden. Hier sind sie im Bereich der Dünen als "anhydromorphe Sandmosaiken auf Unterplatten mit dünnem Reliefmosaik" ausgewiesen worden (KOPP 1982). An den Plattenrändern handelt es sich um anhydromorphe Sand- oder Sand-Geschiebelehm-Mosaiken an (südwest-, südost-, west-, ost-) südgerichteten Lehnhängen ($> 9^\circ$ Neigung). Weil die Standortmosaiken der forstlichen Kartierung hinsichtlich ihrer Heterogenität zwischen Nanochoren und Mikrochoren einzustufen sind, ist - im Unterschied zu den Einheiten der Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standortkartierung - deren deckungsgleiche Zuordnung zu chorischen Naturräumen nicht möglich.

Eine Eingliederung der Nanochorentypen, die den potentiellen Trockenbiotopverbund markieren, in übergeordnete naturräumliche Einheiten, ist in erster Linie bei den Dünen möglich (Tab. 6.3.-1). Sie sind Teil weithin trockener Sandplatten, die als Mikrochorentyp sowohl auf dem Talsand am Rand sandiger Niederungen als auch im Kern und an der Wurzel großer Sanderflächen auftreten können. Sowohl im Mesochorentyp der sandigen Niederungen als auch im Mesochorentyp der Sandplatten sind sie damit vertreten (Abb. 6.3.-1 und 6.3.-2). Innerhalb der Niederungen nehmen die Dünenfelder größere Flächen vor allem im mündungsfernen Bereich der Tieflandsflüsse ein, so an der oberen Havel, oder am Rand ihrer verschleppten Mündungen, wie in der Prignitz und im Elster-Tiefland. Vor allem trifft man sie in den Heiden an, beispielsweise um Wittstock, Luckenwalde und Lieberose. Dort sind sie auf den devastierten Flächen ehemaliger Truppenübungsplätze weit verbreitet.

Die Nanochorentypen der Hänge lassen sich vor allem am Rand des Oderbruches, des Randowtales sowie im Verlauf der Hügelgebiete an einigen Höhenzügen und einzelnen Erhebungen verfolgen. Sie ordnen sich in die Mesochorentypen der Hügelgebiete, der Lehm- und Sandplatten ein, sind aber innerhalb dieser Bereiche nicht an bestimmte Mikrochorentypen gebunden. Unter diesen Umständen stellen die voneinander isolierten Trockenbiotope der Hänge Problemfelder bei der Entwicklung von Pufferzonen im Rahmen eines zusammenhängenden Netzes ökologisch bedeutsamer Freiräume dar.

6.3.1.5. Zur weiteren Entwicklung des landesweiten Biotopverbundes

231 Naturschutzgebiete (mit 58 000 ha Fläche), 87 Landschaftsschutzgebiete (mit 456 000 ha Fläche) und 5 Großschutzgebiete des Nationalparkprogramms (mit 338 000 ha Fläche), deren Status 1992 festgeschrieben wurde, nehmen einen Anteil von 2 % (NSG), 8 % (LSG) bzw. 12% (Großschutzgebiete) an der Fläche des Landes Brandenburg ein (Abb. 6.3.-3). Ihre Ausdehnung bleibt damit zwar noch unter den Zielvorstellungen des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung (10 % für NSG, 50 % für LSG). Sie umschließen jedoch große Teile der Niederungen des Landes Brandenburg. Hinzu kommen außerdem als Gebiete mit besonderer Beutung für ein funktional zusammenhängendes Netz ökologisch bedeutsamer Freiräume die einstweilig gesicherte Flächen, für die ein Rechtsstatus als Naturschutzgebiet (81 000 ha), Landschaftsschutzgebiet (268 000 ha) oder Großschutzgebiet (63 000 ha) vorgesehen ist. Ein erheblicher Anteil der Natur- und Landschaftsschutzgebiete befindet sich jedoch innerhalb der Grenzen der Großschutzgebiete, so daß die Gesamtgröße aller geschützten Flächen nicht durch einfache Addition beschrieben werden kann.

Beim Vergleich der unter Schutz gestellten Areale mit einem Ausschnitt des kartierten Feuchtbiotopverbundes (Abb. 6.3.-3 und 6.3.-4) fällt auf, daß das Gebiet des Spreewaldes fast in seiner gesamten Ausdehnung als Schutzgebiet behandelt wird. Es ist identisch mit dem gleichnamigen Biosphärenreservat, in dem drei Kernzonen als Totalreservate gelten, die von einer Pflege- und Entwicklungszone, einer Zone der "harmonischen Kulturlandschaft" mit schonender Bewirtschaftung und Regenerierungszonen umgeben sind. Außerhalb des Reservates sind der gesamte südliche Spreelauf, die Peitzer Teiche und der Malxelauf nördlich von Bärenbruch geschützt. Ungeschützt geblieben sind dagegen die stark vernässten Niederungen des Malxelaufes von Peitz bis zum Spreewald und das Feuchtgebiet nördlich von Peitz und Jänschwalde.

Das Baruther Urstromtal, in der Karte des Feuchtgebietsverbundes (Abb. 6.3.-4) deutlich als schutzwürdig zu erkennen, wird von der Karte der Schutzgebiete (Abb. 6.3.-3) kaum nachgezeichnet. Von Schönwalde und Golssen, über Dornswalde, Baruth und das Gebiet um Luckenwalde, wo die Nuthe das Urstromtal quert, nach Felgentreu, Niebel, Brachwitz und Brück, über die Belziger Landschaftswiesen, die südwestliche Planeniederung zwischen Golzow und Krahe bis zum Fiener Bruch zieht sich eine lange Kette grundwasserbeeinflusster Standorte, von denen nur kleine Flächen am Flüßchen Berste im Osten, bei Baruth und an der Plane unter Schutz gestellt sind. Es erscheint jedoch notwendig, die stark vernässten und vermoorten Niederungen der Berste und der Dahme, die das Urstromtal bei Golssen quert, die Baruther Wiesen, die Belziger Landschaftswiesen und das Fiener Bruch in das System der Schutzgebiete des Landes aufzunehmen und damit im südlichen Teil Brandenburgs einen durchgehenden Feuchtgebietsverbund zu sichern. Ähnliche Lücken im Verbund der Feuchtbiotope müssen auch für das Gebiet des Rhinluchs und das Tal der Schwarzen Elster zwischen Elsterwerda und Herzberg sowie den Oderlauf konstatiert werden, während die Havelniederung zu großen Teilen geschützt ist. Dennoch wäre es falsch, in der Erweiterung der Schutzgebiete und in den damit verbundenen Restriktionen den einzigen Weg zur Entwicklung und Sicherung ökologischer Verbundstrukturen zu sehen. Viele wertvolle Feucht- und Trockenbiotope können durchaus in land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung belassen werden, wenn sie standortgerecht bewirtschaftet werden. Das erfordert allerdings nicht nur die Minderung mineralischer Düngergaben oder den Verzicht auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, sondern auch die Anpassung der Schlagkonturen und der Fruchtfolge an die naturräumliche Ausstattung. Darüber hinaus müssen verschüttete Rinnen und Senken als Feuchtbiotope wiederhergestellt werden. Die großflächigen Trockenbiotope auf den Truppenübungsplätzen sollten dagegen der natürlichen Sukzession überlassen werden. Sie können sich so in die Waldbestände ihrer Umgebung einfügen. Vor allem aber muß ausgeschlossen werden, daß neue Siedlungs- oder Gewerbeflächen ökologische Verbundstrukturen zerstören. Das gilt in erster Linie für den engeren Verflechtungsraum zwischen Berlin und Brandenburg. Grünzüge sind hier bereits von den Landschaftsgärtnern der preußischen Könige angelegt worden. Sie machen den Reiz der Berliner Umgebung aus. Sie decken aber nicht das ganze Umland ab. Deswegen ist es notwendig, daß die Grünflächen trotz des hohen, zum Teil spekulativen Flächendrucks in dieser Region gesichert und ergänzt werden. Hier schafft die vorliegende Kartierung den Vorlauf für eine ökologisch vertretbare Bauleitplanung und für die bei einer Bebauung erforderlichen landschaftspflegerischen Begleitpläne.

Abb. 6.3.-3 Natur- und Landschaftsschutzgebiete in Brandenburg

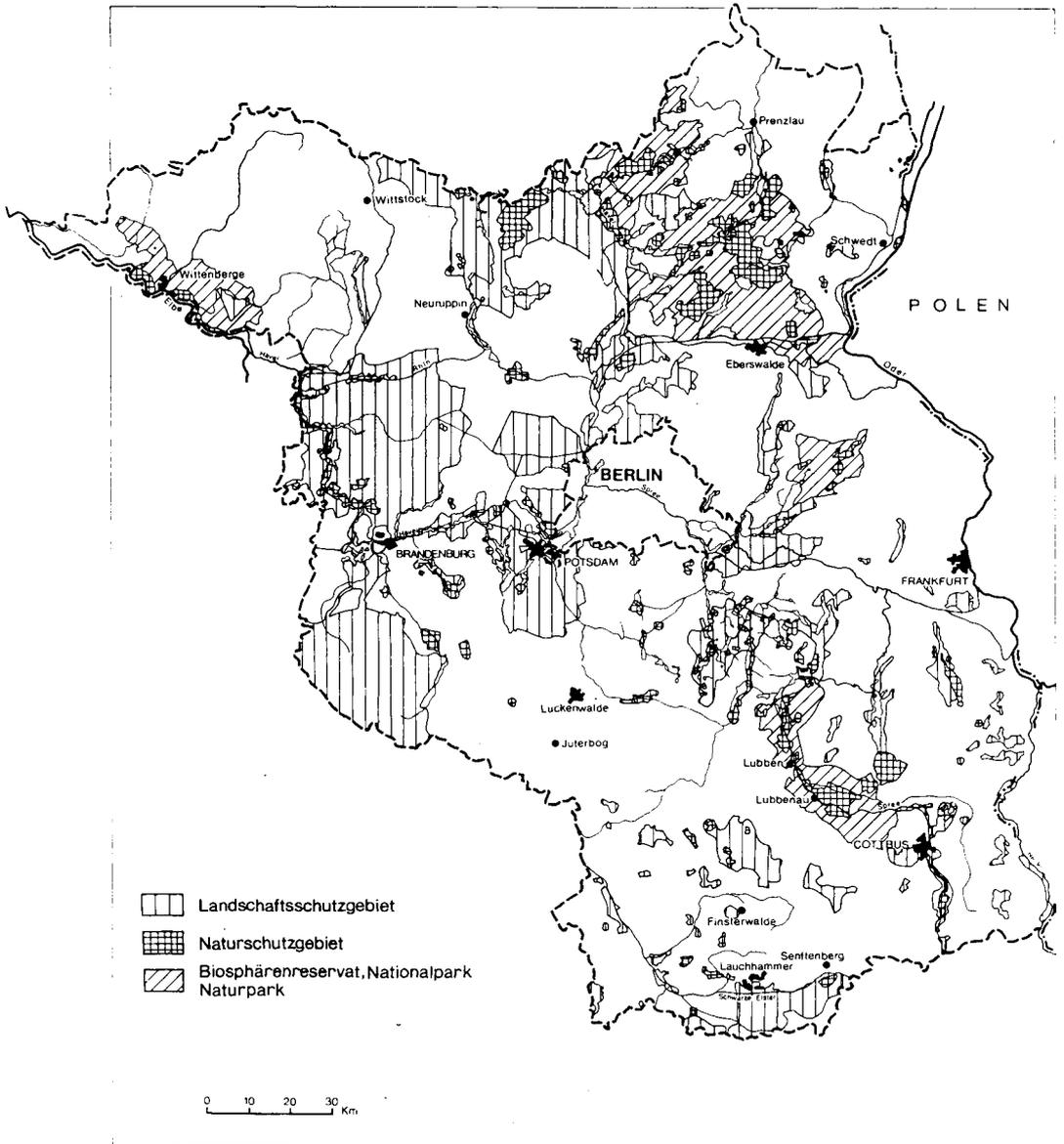
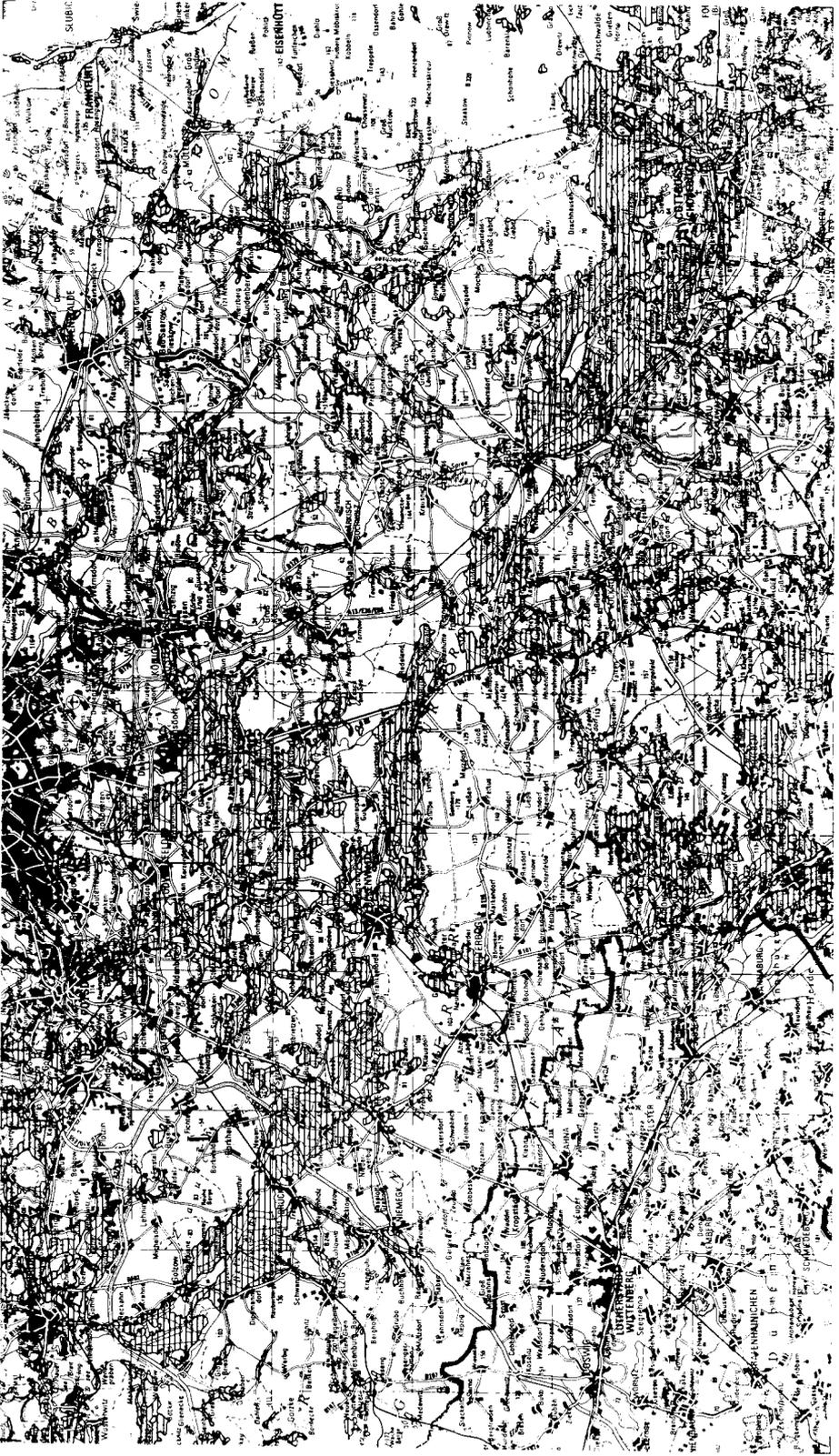


Abb. 6.3.-4 Der Feuchtbiotopverbund in Südost-Brandenburg



6.3.2. Leitbilder der Landnutzung

Die an Landschaften gebundenen unterschiedlichen Wertvorstellungen, die sich aus zwar teilweise ergänzenden, häufig jedoch miteinander konkurrierenden Nutzungsansprüchen ergeben, beruhen auf deren ökonomischer (produktive), geoökologischer sowie die humanökologischer Funktion. Ziel jeder ökologischen Planung muß es sein, bei der Bewältigung der Konflikte zwischen diesen Nutzungsansprüchen eine langfristige Nachhaltigkeit der Landnutzung zu erreichen. Nachhaltigkeit ist in diesem Zusammenhang zu verstehen als die Fähigkeit eines belebten Systems, bei Nutzung und anschließendem Ausgleich der (Nutzungs-)Verluste gleiche Leistungen zu erbringen, ohne sich zu erschöpfen. Dieser Zielvorstellung folgend, muß ökologische Planung gerichtet sein auf die

Erhaltung	von Naturlandschaften von extensiven Nutzungslandschaften mit kulturhistorischer Bedeutung
Entwicklung	von extensiven Nutzungslandschaften mit ökologischem Landbau und naturgemäßem Waldbau von intensiven Nutzungslandschaften mit integriertem Land- und Waldbau von Erholungslandschaften
Gestaltung (und Kontrolle)	von Siedlungs-, Industrie- und Bergbaulandschaften (mit Verkehrs- und Deponieflächen)
Wiederherstellung	Renaturierung intensiver Nutzungs-, Industrie- und Bergbaulandschaften.

Diese zur Sicherung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes notwendigen Maßnahmen finden Eingang in das Konzept der naturraumbezogenen Leitziele bzw. Leitbilder der Landnutzung. Dabei wird unter Leitziel/Leitbild eine "Modellvorstellung für die ressourcen- und naturschonende sowie standortdifferenzierte Inanspruchnahme von Leistungs- und Empfindlichkeitseigenschaften von Naturräumen" (ROSK, 1993) verstanden.

Grundlage der Entwicklung von Vorstellungen anzustrebender Nutzungsformen bilden sowohl naturraum- und nutzungsbezogene Eignungs- als auch Restriktionskriterien. Kriterien der landschaftlichen Eignung für eine bestimmte Nutzungsform sind einerseits die wirtschaftlich nutzbaren Natureigenschaften, die Nutzungspotentiale und andererseits die Realisierbarkeit der menschlichen Grunddaseinsfunktionen (Arbeiten, Wohnen, Versorgen, Erholen) in entsprechenden Funktionsräumen. Unter letztgenanntem Aspekt ist zwischen der Zugehörigkeit des entsprechenden Landschaftsausschnittes zu einem Ballungsraum, einem Verflechtungsraum oder einem peripheren Raum, der ländlich, industriell oder bergbaulich geprägt sein kann zu unterscheiden. Der zuvor genannte Aspekt berührt die Bewertung des biotischen Ertragspotentials, des Bebauungs-, Wasserdargebots- Entsorgungs- sowie Erholungspotentials. Diesen Eignungs- sind Restriktionskriterien gegenübergestellt, die auf der Grundlage des ökologischen Wertes der Landschaft, deren gegenwärtiger und bei der anzustrebenden Leitnutzung zu erwartender Belastung und Belastbarkeit sowie Empfindlichkeit - als Verhältnis von Belastbarkeit und ökologischem Wert - und nicht zuletzt der Betroffenheit von Raumansprüchen vorhandener Nutzungsformen formuliert werden. Im einzelnen wird der ökologische Wert der Landschaft wie in Abschnitt 3.2 dargestellt abgeleitet aus dem Ökotoptwert, dem ökologischen Bodenwert, dem hydroökologischen Wert sowie dem Erholungswert. Die Belastbarkeit der Landschaft, d.h. deren Vermögen, Störungen des stofflichen und/oder energetischen Fließgleichgewichtes sowie der Strukturvielfalt auszugleichen ergibt sich aus der Qualität und Quantität passiver Regelungsmechanismen in den abiotischen Komponenten über Barrieren, Pufferung, Filterung und Transformation und durch die aktive Anpassung der biotischen Komponenten.

Demzufolge sind bei der Entwicklung von Leitbildern der Landnutzung die folgenden Arbeitsschritte zu vollziehen

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Analyse des Landschaftszustandes durch Kennzeichnung der naturräumliche Ausstattung und deren Kombination mit der aktuellen Flächennutzung2. Kennzeichnung der Eignungskriterien durch Charakteristik der Nutzungspotentiale sowie der Zugehörigkeit zu Funktionsräumen3. Kennzeichnung der Restriktionskriterien (ökologischer Wert, Belastbarkeit, Empfindlichkeit, Belastung und Betroffenheit) |
|---|

Im Ergebnis einer so vollzogenen Verfahrensweise lassen sich Zielvorstellungen zur Erhaltung, Entwicklung, kontrollierten Gestaltung und Wiederherstellung von Landschaften wie eingangs beschrieben, entwickeln.

Für das Land Brandenburg sind die einzelnen Leitziele der Bewirtschaftung wie folgt formuliert

- Renaturierung von Waldbeständen auf Moränenhochflächen
- Einrichtung stabiler ökologischer ackerbaulicher Nutzung auf Moränenhochflächen
- Schaffung von Weiden und Rotationsbrachen auf ehemaligen Ackerflächen
- gezielte Aufforstung von Agrarregionen
- Renaturierung von Niederungen
- Gestaltung ökologisch tragfähiger ackerbaulicher Nutzung in Aulehmgeländen
- Minderung der Stoffbelastung in Oberflächengewässern
- Freihaltung von Grundwasseranreicherungsgebieten
- Rekultivierung und Landschaftsgestaltung von Braunkohlegebieten
- Freiraumgestaltung von Siedlungsgebieten (insbesondere Berlin/Umland)
- Schutz und Sanierung von Konversionsgebieten
- Schutz und Gestaltung von Rieselfeldern

Die primär naturraumtypbezogenen Leitbilder der Landnutzung repräsentieren somit die anzustrebende Nutzungsform, die in den einzelnen Naturräumen in mehr oder weniger großer Distanz zu der derzeitigen Nutzungsform steht. Vielerorts ergibt sich aus einer derartigen Betrachtungsweise ein Nutzungskonflikt, der einen entsprechenden Handlungsbedarf deutlich werden läßt.

Für das in Abschnitt 2.3 vorgestellte Gebiet südlich Berlin wurden derartige Nutzungsdistanzen auf der Grundlage der Naturraum- und Flächennutzungstypisierung in einer fünfstufigen Bewertungsskala ausgewiesen. Grundlage der Bewertung ist ein der jeweiligen Nutzungsformen zugewiesener Grad der Naturfremdheit (Hemerobie), wie er in Tabelle 6.3.-2 dargestellt ist. Nach der in Abschnitt 2.3 beschriebenen Kopplung von Naturraum- und Flächennutzungstypen und der Ausweisung des Anteils verschiedener Flächennutzungsformen an jedem Naturraum, kann für diesen eine Einstufung des Natürlichkeitsgrades erfolgen. Beispielsweise werden dabei sowohl die derzeit intensiv genutzten Ackergebiete auf den sandig-lehmigen Platten als auch die Kiefernmonokulturen auf den sandig-kiesigen Hügelländern mit 3 bewertet und die teilweise mit Siedlungsflächen bedeckten Niederungsgelände mit 4. Dieser typbezogenen Bewertung steht die der administrativ unter Schutz gestellten Areale gegenüber. So kann davon ausgegangen werden, daß aufgrund des generellen Nutzungsverbot in Naturschutzgebieten diese als ahemerob bzw. oligohemerob (1) und die Landschaftsschutzgebiete entsprechend als mesohemerob (2) angesehen werden können. Dieser Bewertung des Istzustandes steht die dem Leitbild der Landnutzung entsprechende Bewertung der anzustrebenden Nutzungsform gegenüber.

Die Differenz zwischen Ist- und Sollwert ist ein Maß für die Größe der derzeit bestehenden Nutzungsdistanz. Tab. 6.3.-3 zeigt derartige Bewertungsbeispiele, die in Abb. 6.3.-5 für den Südraum Berlins dargestellt sind.

Im ausgewählten Untersuchungsgebiets sind somit die geringsten Konflikte in den bereits unter Schutz gestellten Gebieten des Unterspreewaldes, der Krausnicker Berge u.a. kleinräumiger Areale zu erwarten. Im Gegensatz dazu sind insbesondere die Niederungsbereiche in unmittelbarer Nachbarschaft zum Berliner Stadtgebiet durch hohe Nutzungsdistanzen gekennzeichnet. Dies ist insofern von besonderer Bedeutung als daß der Flächennutzungsdruck von Berlin auf das Umland auch in den kommenden Jahren nicht nachlassen wird. Dabei sollte auf eine weitere Versiegelung der Niederungsgebiete unbedingt verzichtet werden. In diesem Zusammenhang wird auch deutlich, daß Großschutzgebiete und andere Einrichtungen des Natur- und Landschaftsschutzes vorrangig in den peripheren Räumen des Landes Brandenburg angesiedelt sind, in denen ohnehin kein vergleichbar großer Flächennutzungsdruck zu erwarten ist. Es scheint sinnvoll, Überlegungen nach anderen Kategorien der Unterschutzstellung von Flächen in Gebieten mit hohem Siedlungsdruck anzustellen, um die Freihaltung von Flächen zu realisieren.

Tab. 6.3.-2 Kombination von Naturraum- und Flächennutzungsform (anzustrebende Nutzungsform nach Leitbildern der Landnutzung, SUCCOW 1992, ROSK 1993)

	Naturlandschaft	extensive Nutzungslandschaft	intensive Nutzungslandschaft einschließl. Rieselfelder	Siedlungs- und Industrielandtschaft einschließl. Truppenübungsplätze	Bergbaulandschaft einschließl. Deponien
Hügelgebiet		Renaturierung von Wäldern (N, E)			
Platte, sandig		Aufforstung (E)	Waldbau	Siedlung, Industrie	geordnete Deponie sowie Tagebaue und anschließende Rekultivierung möglich
Platte, sandig-lehmig		Rotationsbrache	ökologischer Landbau	Siedlung	
Platte, lehmig-sandig/lehmig			ökologischer Landbau	Siedlung	
Niederung, sandig			Waldbau	Siedlung, Verkehr	s. o.
Niederung, sandig-humos		Renaturierung von Grünland (N, E)	ökologischer Landbau		
Niederung, sandig-vermoort	Feuchtwiesen, Bruchwald (N)				
Niederung, auhlehmbedeckt, grundwasserfern			ökologischer Landbau		
Niederung, auhlehmbedeckt, grundwasseramah	Feuchtwiesen, Auenwald (N)	Renaturierung von Grünland (L)			
Hemerobie (Grad der Naturnähe)	ahemerob, oligo-hemerob 1	mesohemerob 2	euemerob 3	polyhemerob 4	metahemerob 5

(N: Naturschutz erforderlich; L: Landschaftsschutz erforderlich; E: freiraumbezogene Erholung möglich (Seenähe))

Tab. 6.3.-3 Verknüpfung von Naturraum- und Flächennutzungstypen - Bewertung der Kopplungstypen

Naturraumtyp		Flächennutzungsform (Anteile in %)										Hemero- biestufe		Nutzungs- distanz (Differenz der Heme- robie)
Indiv. Nr.	Individualbezeichnung	Mikro- choren- typ	Acker	Grün- land	Nadel- wald	Laub- wald	Sied- lung	Gewäs- ser	Ödland, Tagebau	Ist	Soll			
576	Baruther Urstromtal (LSG)	0583	30	50	-	20	-	-	-	2	1	1		
426		0501	50	30	-	10	10	-	-	2	1	1		
550	Unterspreewald (NSG/- LSG)	0572	20	40	10	20	-	10	-	1	1	0		
560		0501	40	10	40	-	10	-	-	2	1	1		
581	Krausnicker Berge (NSG)	0100	10	-	80	10	-	-	-	1	1	0		
373	Teltower Platte	0410	40	20	10	10	20	-	-	3	2	1		
596	Niederer Fläming	0100	10	-	70	20	-	-	-	3	2	1		
368	Fürstenwalder Spreetal	0572	20	10	30	30	10	-	-	3	2	1		
383		0552	40	-	20	-	40	-	-	3/4	2	2		
385		0501	30	-	10	10	50	-	-	4/3	2	2		
436	Waltersdorfer Flutgrabenau	0583	80	20	-	-	-	-	-	3	1	2		
388	Nuthe-Notte-Niederung	0501	20	10	10	10	50	-	-	4/3	2	2		

kursiv - nicht naturraumtypbezogene sondern individuelle Bewertung infolge ausgewiesenen Schutzstatus

Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

Alle mit * gekennzeichneten Abbildungen sind dem Anhang E zu entnehmen.

	Seite	
6.1.-1	Schematisches Profil der Wublitz-Rinne	8
6.1.-2	Naturraumtypen (Nanochoren) - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-3	Pflanzengesellschaften/Vegetationskomplexe - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-4	Realfächennutzung (nach STABIS) - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-5	Biotopwert der Vegetationskomplexe - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-6	Landschaftliche Erholungseignung - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-7	Nutzerbezogener Attraktivitätswert - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-8	Potentieller Nutzungsgrad - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-9	Freizeitinfrastrukturwert - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-10	Komplexer Erholungswert - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-11	Bebauungspotential - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-12	Biotisches Ertragspotential - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-13	Grundwasserschutzfunktion - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-14	Bodenartbedingter Erosionswiderstand - Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-15	Entwicklungsschwerpunkte in Töplitz und Uetz-Paaren	*
6.1.-16	Hemerobiespektren der Vegetationseinheiten im Untersuchungsgebiet	15
6.1.-17	Vetretung gefährdeter Arten in den Vegetationseinheiten	19
6.1.-18	Anteile gefährdeter Arten in den Vegetationseinheiten	19
6.1.-19	Naturraumtypen (Nanochoren) - Ferch und Petzow	*
6.1.-20	Realfächennutzung - Ferch und Petzow	*
6.1.-21	Biotopwert - Ferch und Petzow	*
6.1.-22	Natürliche Erholungseignung- Ferch und Petzow	*
6.1.-23	Baugrundbeschaffenheit - Ferch und Petzow	*
6.1.-24	Grundwasserschutz - Ferch und Petzow	*
6.1.-25	Konfliktbereiche - Ferch und Petzow	*

6.2.-1	Biosphärenreservat Spreewald	*
6.2.-2	Nutzflächenmustertypen Spreewald	*
6.2.-3	Mikrochorenkarte Spreewald	*
6.2.-4	Arbeitsschema	47
6.2.-5	Nutzbare Feldkapazität - Gebiet Burg/Spreewald	*
6.2.-6	Physiko-chemische Filterwirkung - Gebiet Burg/Spreewald	*
6.2.-7	Getreideerträge - Gebiet Burg/Spreewald	*
6.2.-8	Grünlanderträge - Gebiet Burg/Spreewald	*
6.2.-9	Denitrifikation - Gebiet Burg/Spreewald	*
6.2.-10	Grundwasserschutzfunktion - Gebiet Burg/Spreewald	*
6.2.-11	Das mögliche Vorkommen von Waldgesellschaften-Gemeinde Schlepzig	*
6.2.-12	Das mögliche Vorkommen von Carici-Alnetum	*
6.2.-13	Das mögliche Vorkommen von Ledo-Pinetum	*
6.2.-14	Das mögliche Vorkommen von Cladonio-Pinetum	*
6.2.-15	Die Bedeutung der Realfläche für Carici-Alnetum bezogen auf die Gemeinde Schlepzig (Merkmal 2)	*
6.2.-16	Die Bedeutung der Realfläche für Ledo-Pinetum bezogen auf die Gemeinde Schlepzig (Merkmal 2)	*
6.2.-17	Die Bedeutung der Realfläche für Cladonio-Pinetum bezogen auf die Gemeinde Schlepzig (Merkmal 2)	*
6.2.-18	Gefährdung von Carici-Alnetum - Gemeinde Schlepzig (Merkmal 3)	*
6.2.-19	Gefährdung von Ledo-Pinetum - Gemeinde Schlepzig (Merkmal 3)	*
6.2.-20	Gefährdung von Cladonio-Pinetum - Gemeinde Schlepzig (Merkmal 3)	*
6.2.-21	Artenspezifische Gefährdungsbewertung für Carici-Alnetum - Gemeinde Schlepzig (Merkmal 4 als Summendarstellung der Stufen 3-5)	*
6.2.-22	Artenspezifische Gefährdungsbewertung Ledo-Pinetum - Gemeinde Schlepzig (Merkmal 4 als Summendarstellung der Stufen 3-5)	*
6.2.-23	Artenspezifische Gefährdungsbewertung Cladonio-Pinetum -Gemeinde Schlepzig (Merkmal 4 als Summendarstellung der Stufen 3-5)	*
6.2.-24	Ergebnisbild der Flächennutzungsklassifizierung im Gebiet des Biosphärenreservates Spreewald	*
6.2.-25	Ergebnisbild der Vegetationsindexberechnung für Mai 1992	*

6.2.-26	Ergebnisbild der Vegetationsindexberechnung für September 1992	*
6.2.-27	Ergebnisbild der Differenzindexberechnung für Mai 1992	*
6.2.-28	Ergebnisbild der Differenzindexberechnung für September 1992	*
6.2.-29	Ergebnisbild der bitemporalen Klassifizierung der Wiesenflächen im Gebiet des Biosphärenreservates Spreewald	*
6.2.-30	Spreewaldregion - Funktionsgebiete	*
6.2.-31	Spreewaldregion - Ordnung nach Planungsrelevanz (OPR)	*
6.2.-32	Spreewaldregion - Ordnung nach Nutzerpräferenzen (ONP)	*
6.2.-33	Spreewaldregion - Ordnung nach landschaftlicher Vielfalt (OLV) und Erholungsmöglichkeiten der Gewässer (OEG)	*
6.2.-34	Spreewaldregion - Attraktivität der Freiräume	*
6.2.-35	Spreewaldregion - Ordnung der Knoten nach Freizeitinfrastrukturausstattung	*
6.2.-36	Spreewaldregion - Aktionsräume der Erholungsuchenden	*
6.2.-37	Spreewaldregion - Konflikt Erholung-Naturschutz (Flächenkonflikte)	*
6.2.-38	Spreewaldregion - Konflikt Erholung-Naturschutz (Nachbarschaftskonflikte)	*
6.3.-1	Naturraumtypen (Mesochorentypen) des Landes Brandenburg	89
6.3.-2	Natürliche Catenen in den brandenburgischen Niederungen	90
6.3.-3	Natur- und Landschaftsschutzgebiete in Brandenburg	93
6.3.-4	Der Feuchtbiotopverbund in Südost-Brandenburg	94
6.3.-5	Bewertung der Kopplung von Naturraum/Flächennutzung auf der Basis der Mikrochoren	*

Tabellen

6.1.-1	Flächennutzung - Ferch / Petzow	36
6.2.-1	Verfahrensmuster	48
6.2.-2	Bewertungsstrategie im Oberspreewald	49
6.2.-3	Dateneingabe zur Landschaftsbewertung	59
6.2.-4	Auswertung der Bodenschätzung	51
6.2.-5	Überleitungsschema für die nutzbare Feldkapazität	53

6.2.-6	Überleitungsschema für die Sorptionskapazität	53
6.2.-7	Ertragspotentiale im Spreewaldgebiet	54
6.2.-8	Vergleich der kartierten Standorttypen (MMK) und der Nanochorentypen	54
6.2.-9	Bewertungsschema der Denitrifikation	56
6.2.-10	Schätzrahmen (Entwurf H. Zepp in MARKS/MÜLLER/LESER/KLINK S.78)	57
6.2.-11	Zwischenergebnisse der Bewertung	57
6.2.-12	Zuordnungsmatrix Realflächen - Pflanzengesellschaften (Bsp. Wald)	Anhang D/5
6.2.-13	Gewichtete prozentuale Flächenanteile für die Waldgesellschaften bezogen auf die Gemeinde Schlepzig	64
6.2.-14	Gefährdung der Waldgesellschaften im Gebiet des Spreewaldes	64
6.2.-15 a-m	Artenspezifische Gefährdungsbewertung für die Waldgesellschaften des Spreewaldes	Anhang D/5
6.2.-16	Artenspezifische Gefährdungsbewertung für ausgewählte Waldgesellschaften (Bewertungsvektoren)	65
6.2.-17	Stabilität und Dynamik der artenspezifischen Bewertung für Waldgesellschaften des Spreewaldes	65
6.2.-18	Anteil der Flächennutzungstypen an den betrachteten Landschaftseinheiten	67
6.2.-19	Charakteristik der Wiesentypen im Ergebnis der bitemporalen Klassifizierung	69
6.2.-20	Funktionsgebiete im Spreewald	73
6.3.-1	Rahmenkatalog zur Abgrenzung ökologischer Verbundstrukturen	85
6.3.-2	Kombination von Naturraum- und Flächennutzungsform	98
6.3.-3	Verknüpfung von Naturraum- und Flächennutzungstypen - Bewertung der Kopplungstypen	99

Literatur

ARBEITSKREIS BODENSYSTEMATIK der Deutschen bodenkundlichen Gesellschaft (1985): Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. Kurzfassung. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 44.-Göttingen

BARSCHE, H. (1975): Naturraumtypen der Täler und Niederungen des Tieflandes der DDR. *Hercynia*, N. F., 12, 4, S. 419-431.

BARSCHE, H. & FISCHER, W. (1985): Karten der aktuellen Vegetation als Mittel zur Landschaftsdiagnose. - *Wiss. Abh. Geogr. Ges. der DDR* 18: 117-127.

BARSCHE, H.; SAUPE, G et al. (1993): Zur Integration landschaftsökologischer und sozioökologischer Daten in gebietliche Planungen. Zwischenbericht zum Projekt „Bewertung und Gestaltung der naturnahen Landschaft in Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten“ Potsdamer Geographische Forschungen, Band 4. Potsdam

BENKERT, D. (1978): Liste der in den brandenburgischen Bezirken erloschenen und gefährdeten Moose, Farn- und Blütenpflanzen (Stand vom Mai 1978). - *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* 14 (2/3): 34-80.

BENKERT, D. & G. KLEMM (1993): Rote Liste Farn- und Blütenpflanzen. In: Rote Liste, Herausgegeben vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung: 7-95. Potsdam.

BLUME, H.-P. & SUKOPP, H. (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. - *Schriftenr. f. Vegetationskunde* 10: 75-89. Bonn-Bad Godesberg.

BMFRBS (1986): Landschaftsökologische Bewertung von Grundwasservorkommen als Entscheidungshilfe für die Raumplanung. *Schr. des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau* Nr. 06.059

BÖCKER, R. (1978): Vegetations- und Grundwasserverhältnisse im Landschaftsschutzgebiet Tegeler Fließtal (Berlin West). - *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 114: 1-164.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie - Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., Wien & New York.

BUCHART, I. (1993): Zur Anwendbarkeit von Bewertungsmethoden naturnaher Landschaften auf anthropogen geprägte Grenzräume. Examensarbeit.-Potsdam

CASPERSON, G. (1955): Vegetationsstudien im Verlandungsgebiet des Wublitzsees. - *Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochsch. Potsdam, math.-naturw. Reihe*, 2: 119-139.

DÖRING-MEDERAKE, U. (1991): Feuchtwälder im nordwestdeutschen Tiefland; Gliederung - Ökologie - Schutz. - *Scripta Geobotanica* 19: 1-122. Göttingen.

ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobotanica* 18: 1-248. Göttingen.

ERZ, W. (1978): Kriterien für den Arten- und Flächenschutz. In: OLSCHOWY, G.: *Natur- und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland*: 750-761. Hamburg, Berlin.

FISCHER, W. (1992): Biotope und Vegetation. Manuskript. Potsdam.

FRANK, D. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora in der DDR. Hrsg. von D. FRANK & S. KLOTZ. 2. Aufl. - Wiss. Beiträge Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 32: 1-167. Halle (Saale).

FREITAG, H. (1957): Vegetationskundliche Beobachtungen an Grünlandgesellschaften im Nieder-Oderbruch. - Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochsch. Potsdam, math.-naturw. Reihe, 3: 125-139.

GROSSMANN, M. (1994): Ökologische Verbundstrukturen in Brandenburg als Grundlage für den wirksamen Schutz von Feuchtbiotopen. Diplomarbeit. Universität Potsdam

HAUPT, K. (1993): Ein Vergleich von Methoden zur Erfassung des ökologischen Wertes von Landschaften - dargestellt am inneren Spreewald. Examensarbeit.-Potsdam

HEYER, E. (1962): Das Klima des Landes Brandenburg. Abhandlungen des MHD der DDR, Nr. 64, Bd. IX, Berlin.

HILBIG, W. (1971): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. II. Die Röhrlichtgesellschaften. - Hercynia, N. F. 8: 256-285.

HOFFMANN, A. (1991): Veränderung des Nitratabbauvermögens tieferer Bodenschichten durch Stickstoff-Übersorgung.-Braunschweig

HUNDT, R. & M. SUCCOW (1984): Vegetationsformen des Graslandes der DDR. - Wiss. Mitteilungen Inst. f. Geogr. u. Geoökol. Akad. d. Wiss. d. DDR 14: 61-104.

JALAS, J. (1955): Hemerobe und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. - Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica 72, Nr. 11.

KAULE, G (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Aufl., 1-519, Stuttgart.

KLEMM, G. & KÖNIG, P. (1993): Gosener Wiesen und NO-Teil Seddinsee (Berlin Köpenick) - Flora und Vegetation. - Gleditschia 21 (2): 99-116 (Teil 1), 245-300 (Teil 2).

KNAPP, H. D., JESCHKE, L. & SUCCOW, M. (1985): Gefährdete Pflanzengesellschaften auf dem Territorium der DDR. - Kulturbund der Deutschen Demokratischen Republik, Zentralvorstand der Gesellschaft für Natur und Umwelt - Zentraler Fachausschuß Botanik -. 1- 127, Berlin.

KNOTHE, D. (1991): Musterausschnitte Brandenburg, Nauen 1:200 000 und Werder 1:50 000 der Naturraumtypen-Karte der DDR. In: Naturraumerkundung und Landnutzung. Berlin, S. 175-179.

KONCZAK, P., H. SUKOPP & E. WEINERT (1968): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Urtica kioviensis* Rogowitsch in Brandenburg. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 105: 108-116.

KOPP, D.; JÄGER, K.-D.; SUCCOW, M. (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung. Berlin

KRAUSCH, H.-D. (1968): Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 13: 71-100.

KUNICK, W. (1978): Zonierung des Stadtgebiets von Berlin West. - Ergebnisse floristischer Untersuchungen. - Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 14: 1-164. Berlin.

- MARKS, R., MÜLLER, M. J., LESER, H. & KLINK, H.-J. (1989): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes (BA LVL). - Forschungen zur deutschen Landeskunde 229: 1-222. Trier.
- MEISSNER, J. (1992): Zur Entwicklung der Wiesengesellschaften im NSG "Langedamm-Wiesen" bei Strausberg (1952-1992). - Verh. Bot. Ver. Berlin und Brandenburg 125: 101-130.
- MINISTERKONFERENZ FÜR RAUMORDNUNG (MKRO): Entschließung der Ministerkonferenz Raumordnung vom 27. Nov. 1992 zum "Aufbau eines ökologischen Verbundsystems in der räumlichen Planung".
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG (MUNR): Umweltbericht 1992 des Landes Brandenburg. Potsdam 1992.
- MÜLLER-STOLL, W. R. & H. G. GÖTZ (1962): Die märkischen Salzstellen und ihre Salzflora in Vergangenheit und Gegenwart. - Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochsch. Potsdam, math.-naturw. Reihe, 7: 243-296.
- MÜLLER-STOLL, W. R. & H.-D. KRAUSCH (1959): Verbreitungskarten Brandenburgischer Leitpflanzen. Zweite Reihe. - Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochsch. Potsdam 4 (2): 105-150.
- MÜLLER-STOLL, W. R. & H.-D. KRAUSCH (1968): Der azidophile Kiefern-Traubeneichenwald und seine Kontaktgesellschaften in Mittel-Brandenburg. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N. F. 13: 101-121.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl., Stuttgart.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoziologie 13: 1-324. Jena.
- PASSARGE, H. & G. HOFMANN (1968): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. - Pflanzensoziologie 16: 1-298. Jena.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. 1-463, Stuttgart.
- PÖTSCH, J. (1962): Die Grünland-Gesellschaften des Finer Bruchs in West-Brandenburg. - Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochsch. Potsdam, math.-naturw. Reihe, 7: 167-200.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Stuttgart.
- PREISING, E., H.-C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜXEN & H. E. WEBER (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Wasser und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20/8: 47-161. Hannover.
- REICHEL, G. & O. WILMANN (1973): Vegetationsgeographie. Braunschweig.
- SCAMONI, A. (1960): Waldgesellschaften und Waldstandorte. 3. Aufl., Berlin.
- SCHEEL, H. (1962): Moor- und Grünlandgesellschaften im oberen Briesetal nördlich von Berlin. - Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochsch. Potsdam, math.-naturw. Reihe, 7: 201-230.
- SCHLÜPMANN, M. (1985): Bioökologische Kriterien für die Landschaftsplanung. - Natur und Landschaft 63: 155-159.

- SCHLÜPMANN, M. & KERKHOFF, C. (1993): Landschaftspflegerische Begleitplanung -. Dargestellt am Beispiel der Wasser- und Abfallwirtschaft Nordrhein-Westfalens. 2. Aufl., Dortmund.
- SCHMIDT, R. und DIEMANN, R.(1982): Erläuterungen zur Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standortkartierung (MMK). Eberswalde 1982
- SCHUSTER, A. (1968): Die Vegetation im Havelgebiet westlich Werder und ihre Beziehung zu Klima, Boden und Grundwasser. Diss. (A) Univ. Potsdam.
- SUCCOW; M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. Berlin, Stuttgart.
- SUKOPP, H. (1969): Der Einfluß den Menschen auf die Vegetation. - Vegetatio 17: 360-371.
- SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. - Berichte über Landwirtschaft 50: 112-139.
- SYRBE, R.-U.(1993): Landschaftsbewertung als Grundlage für die Bestimmung der Vorzugsnutzung - dargestellt an Beispielen aus dem Oberspreewald. In: Barsch, H., Viehrig, H.: Zur Integration landschaftsökologischer und sozioökologischer Daten in gebietliche Planungen. Potsdamer Geographische Forschungen, Band 4, 73- 86
- THIERE, J., WIANGKE, T., MORGENSTERN, H., SUCCOW, M., (1983): Richtlinie zur standortkundlichen Kennzeichnung von Acker- und Graslandschlägen.-Müncheberg
- ZIMMERMANN, F. (1992): Ziele, Methodik und Stand der Biotopkartierung in Brandenburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 1: 9-12.
- ZIMMERMANN, F. (Bearb. 1992/93): Biotopkartierung Brandenburg. Liste der Kartiereinheiten. Liste A. Kartierung der ökologisch wertvollen Biotope. Herausgegeben vom Landesumweltamt Brandenburg, Abt. Naturschutz, Ref. N3.

