

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 1

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

	Seite
1. Ziele und Möglichkeiten der Entwicklung von Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten	7
1.1. Natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze	7
1.2. Naturschutz und freiraumbezogene Erholung - Wertvorstellungen und Konflikte	11
1.3. Konfliktverhindernd und konfliktlösend: Die modulare Integration landschaftsökologischer und sozialökologischer Daten in die gebietliche Planung	16
2. Bearbeitungsansätze	20
2.1. Landschaftsstruktur und landschaftsplanerischer Informationsbedarf	20
2.2. Naturräume als typisierbare Bezugseinheiten in unterschiedlichen Planungsebenen	23
2.2.1. Naturraumstrukturelle Merkmale unterschiedlicher Dimensionsstufen	23
2.2.2. Typbezogene geoökologische Bewertungen auf der Basis fester Kopplungen zu Naturraummerkmalen	26
2.3. Nutzflächentypen - ihre Verknüpfung mit Naturraumtypen unter Einbeziehung von Fernerkundungsdaten	30
2.4. Biotoptypen, Flora und Vegetation - Bestandsaufnahme und Bewertung	33
2.5. Funktionsflächen und Funktionsgebiete als räumliche Basiseinheiten für die Bewertung der Erholung	35
2.5.1. Grundvorstellungen	35
2.5.2. Inhaltliche Abgrenzung von Funktionsgebieten	36
2.5.3. Räumliche Abgrenzung von Funktionsgebieten	41
2.5.4. Differenzierung der Erholungsfunktion auf Flächen durch objektbezogene punkt- und linienförmige Daten und Informationen	41
2.6. Subjektive Wertungen und Motive von Erholungsuchenden und ihr Bezug zu Raum und Fläche	42
2.6.1. Grundlagen	42
2.6.2. Landschafts- und andere Erholungsraumelemente aus der Sicht der Freizeitnutzer	45
2.6.3. Aktivitäten als Quellen differenzierter Raumbeanspruchung	51
2.6.4. Wahrnehmung und Wertung des Konfliktes "Erholung - Naturschutz"	60
2.7. Allgemeine Ordnungsstrukturen, Zielfelder und Entscheidungswege einer konfliktbasierten Strategie zur Gestaltung naturnaher Landschaften	66
3. Bewertungsmethoden	73
3.1. Räumliche Bezugseinheiten	73
3.1.1. Räumliche Bezugseinheiten auf der Ebene der Landschaftsplanung und Umweltverträglichkeitsuntersuchung (LP, UVU)	73

3.1.2.	Räumliche Bezugseinheiten auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung (LRP)	75
3.2.	Bewertung	77
3.2.0.	Grundstruktur	77
3.2.1.	Ökotoptwert	80
3.2.2.	Ökologischer Bodenwert	85
3.2.3	Erholungswert	89
3.2.3.1.	Bewertungsansatz	89
3.2.3.2.	Landschaftliche Erholungseignung	90
3.2.3.3.	Nutzerbezogene Bewertung des Erholungspotentials und -angebots auf der Ebene der Landschaftsplanung	91
3.2.3.4.	Nutzerbezogene Bewertung des Erholungspotentials und -angebots auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung	93
3.2.3.5.	Human- und geökologische Aspekte des Erholungswertes	95
3.2.4.	Bebauungspotential	96
3.2.5.	Entsorgungspotential	98
3.2.6.	Ertragspotential	99
3.2.7.	Sensible Bereiche	101
3.2.8.	Nachbarschaftsbelastung sensibler Bereiche	103
4.	Die Anwendung der Bewertungsmethodik in einem Geographischen Informationssystem	105
4.1.	Darstellung räumlicher Objekte in einem GIS	106
4.2.	Datenstruktur in Arc/Info	107
4.3.	Projektbezogener Datenbankinhalt und Datenbankstruktur	109
4.4.	Bewertung mit fuzzy sets	114
4.5.	Die Umsetzung der Bewertungsmethodik in einem Programmsystem	115
5.	Entscheidungsstrategien	119
5.1.	Bestimmen der Konfliktebene	119
5.2.	Charakteristik der Konfliktsituation	121
5.3.	Entscheidungsfindung zur Konfliktbehandlung	122
	Abbildungen und Tabellen	127
	Literatur	131

Teil 2

- 6. Planungsbeispiele
 - 6.1. Bestimmung von Freiraumfunktionen im Havelgebiet
 - 6.1.1. Untersuchungsgebiet Töplitz - Uetz-Paaren
 - 6.1.2. Untersuchungsgebiet Petzow - Ferch
 - 6.2. Freiraumfunktionen und Konflikte in der Spreewaldregion
 - 6.2.1. Der Spreewald eine einzigartige Flußauenlandschaft - Situationsbeschreibung
 - 6.2.2. Spezielle Bewertungsverfahren im Oberspreewald
 - 6.2.3. Einbeziehung eines potentiellen biologischen Biotopwertes in die Entwicklungsstrategie des Biosphärenreservates Spreewald
 - 6.2.4. Bewertung von Feuchtgebieten mit Hilfe von Fernerkundungsdaten am Beispiel der grundwasserbestimmten Wiesenflächen des Spreewaldes
 - 6.2.5. Die Erholungsfunktion in ihrer räumlichen Differenzierung
 - 6.3. Geoökologische Entwicklungskonzepte in Brandenburg
 - 6.3.1. Landesweiter Biotopverbund
 - 6.3.2. Leitbilder der Landnutzung

Anhang

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

1. Ziele und Möglichkeiten der Entwicklung von Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten

1.1. Natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze

Ökologische und ökonomische Zielsetzungen der räumlichen Planung erscheinen auf dem ersten Blick hin unvereinbar. Ihre Gegensätzlichkeit stellt das zentrale Problem für eine ökologische Optimierung der Regionalplanung dar. Jede Form der Flächenbewirtschaftung ist mit Eingriffen in den Naturhaushalt verbunden. Ökologisches Denken ist in erster Linie darauf gerichtet, solche Eingriffe abzuwehren, um den Naturhaushalt zu schützen. In der Planungspraxis führt das dazu, daß in der räumlichen Entwicklungsplanung die Gedankengänge der Fachplanung manchmal weit auseinandergehen, daß Wirtschafts- und Verkehrsplanungen konträr zur Naturschutzplanung entworfen werden. Mitunter scheint es, daß die ökologische oder die ökonomische Entwertung einer Region in Kauf genommen wurden.

Zunehmender Druck auf die Verbesserung der Entwicklungsbedingungen am "Wirtschaftsstandort Deutschland" und die eher wohlstands- als wohlfahrtsorientierten Leitbilder in der Gesellschaft führen zu einer differenzierten Intensität der Raumnutzung und immer häufiger zu Nutzungskonflikten. Sie betreffen zum einen die Verschiebung der Grenzen zwischen Siedlungsraum und Freiraum zugunsten neu besiedelter Flächen bei gleichzeitiger Zunahme "bebauter Brachen". Und sie betreffen zum anderen negative Nachbarschaftseffekte auf Freiräumen, die durch Zunahme der Verflechtungsintensität im Raum und hohe Nutzungsbelastung auf Flächen entstehen.

Vor allem in den neuen Bundesländern kommt es darauf an, daß räumliche Planung unter dem einheitlichen Leitgedanken erfolgt, Wohlstands- und Wohlbefindensperspektiven gleichermaßen zu schaffen. Wachstumsgedanken ohne den Willen zum Umweltschutz, Umweltschutz ohne Berücksichtigung der Wettbewerbsfähigkeit einer Region, führen nicht zu einer räumlichen Entwicklung, die von einer breiten Öffentlichkeit getragen werden kann. Für die Menschen, die im Planungsraum leben, müssen die Planungsansätze zukunftsweisend sein, die Einsicht und die Mitwirkung von Mehrheiten sind gefragt.

Dies zwingt dazu, ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte von Nutzungsvorhaben sorgfältig abzuwägen und zu begründen. Der Wille, unangenehme Nutzungsansprüche in Kauf zu nehmen, die Einschränkungen ökonomischer oder ökologischer Natur zur Folge haben, erfordert Einsichten in räumliche Zusammenhänge, die sich nur dann entwickeln können, wenn Vorsorgeüberlegungen im Plan erkennbar werden. Wirtschaftliche und soziale Überlegungen dürfen sich nicht allein auf Wettbewerb und Wachstum beziehen. Ökologische Wertvorstellungen können nicht allein auf den Natur- und Landschaftsschutz ausgerichtet sein, sondern müssen auch zu Empfehlungen für umweltgerechte Nutzungsformen führen.

Landschaften sind Lebensräume. Sie gilt es zu schützen, ihre nachhaltige Nutzbarkeit ist zu bewahren. Dafür bedarf es eines wissenschaftlichen Vorlaufes, der das notwendige methodische Instrumentarium für solche Vorgehensweisen bereitstellt. Die Planungsverfahren werden im Einzelfall unterschiedlich beschaffen sein. Für die Erfassung und Sanierung militärischer Altlaststandorte werden sie beispielsweise anders aussehen als für die Entwicklung von Bergbaufolgelandschaften zu Gebieten freiraumbezogener Erholung. Dennoch können und sollten die methodischen Instrumentarien, die in der regionalen Planung eingesetzt werden, zueinander kompatibel sein. Das gilt in besonderem Maße für die Landschaftsplanung, in die nicht nur naturwissenschaftliche, sondern auch sozialwissenschaftliche Überlegungen eingebracht werden müssen.

Quelle des naturwissenschaftlichen Ansatzes ist die Auseinandersetzung mit dem Verhalten ökologischer Systeme; denn die Kenntnis darüber stellt die Voraussetzung für jede Form der nachhaltigen Landschaftsnutzung dar. Man kann zwischen Geoökosystemen (Geosystemen), die von abiotischen Kompartimenten geprägt werden, und Bioökosystemen (Biosystemen) unterscheiden, in deren Zentrum biotische Kompartimente stehen (LESER 1991). Der Terminus Ökosystem steht dann für die Synthese zwischen beiden Betrachtungsweisen. In diesem Sinne soll er hier verwendet werden. Ein zentrales Problem der Ökosystemforschung (HÖRMANN u. a. 1992) ist das der landschaftlichen Stabilität.

Bei der Behandlung dieser Problematik leitet man den Stabilitätsbegriff aus der Thermodynamik offener Systeme ab. Der zweite Hauptsatz der Beschreibung der Entropie als Maß für die Richtung spontan verlaufender irreversibler Zustandsänderungen (PRIGOGINE et al. 1972) führt zu der Aussage, daß die Ökosystementwicklung zu einem Minimum der Entropiezunahme führt, welches sich aus der (Fast)Angleichung an die äußeren, an den Systemgrenzen herrschenden Bedingungen, wie Temperatur oder Stoffkonzentration, ableiten läßt. Das führt zu Energie- und Stoffaustausch mit der Umgebung des Geoökosystems, zu Quellen-Senken-Relationen, und darüber hinaus in biotischen Kompartimenten, im Bioökosystem, über eine Reihe von Sukzessionsstadien zur Klimax, zur Schlußgesellschaft.

Ein offenes System verhält sich thermodynamisch stabil, wenn es den Zustand einer minimalen Entropie anstrebt. Es befindet sich im Fließgleichgewicht. Als Persilienz (HABER 1979) wird sein Vermögen bezeichnet, Störungen abzupuffern und auszugleichen. Dabei wirken Ordnungsfaktoren mit, deren negative Entropie sich aus den Eigenschaften des natürlichen Systems selbst ergibt, wie die pflanzliche Konkurrenz oder das Stoffbindungsvermögen der Bodenmatrix, das das Pedon vom darunter liegenden Grundwasser zumindest zeitweise abkoppeln kann. Persistenz, (quasi)statisches Verhalten natürlicher Systeme, das in der Landschaftsplanung durchaus angestrebt wird, ist in naturfernen Ökosystemen ohne anthropogene Eingriffe nicht erreichbar. Negative Entropie, Ordnung, muß durch zusätzliche Maßnahmen erzwungen werden. Der Braunkohlentagebau beispielsweise erfordert Grundwasserabsenkung. Je stärker diese Eingriffe sind, desto mehr belasten sie die Landschaft und desto deutlicher führen sie zu Systemzuständen fernab vom natürlichen Gleichgewicht.

Der naturwissenschaftlich fundierte Ansatz der Landschaftsplanung muß deshalb von der Erhaltung und Förderung des landschaftlichen Regulations- und Regenerationsvermögens ausgehen, von der Sorge um die Persilienz der Ökosysteme. Stabilität, Belastung und Belastbarkeit von Landschaften stellen damit vorrangige Planungskriterien dar.

Stabilität

Regulations- und Regenerationsvermögen der Landschaft bei Störungen ihres Fließgleichgewichtes:
Persilienz

Persilienz gründet sich auf das Regulationsvermögen der miteinander verkoppelten biotischen Kompartimente, kann durch lose Kopplungen zwischen den abiotischen Kompartimenten gefördert werden

Belastung

Störungen des Gleichgewichtszustandes (von Landschaften) durch anthropogene Eingriffe: nutzungsbedingt, durch Naturkatastrophen: (nutzungs- und) naturbedingt

Belastbarkeit

Schwellengröße des Stabilitätsverhaltens, abhängig von der Qualität der Regulationsmechanismen in Ökosystemen, gültig für definierte Zeiten, Räume und Merkmale bzw. Merkmalsgruppen

Dabei ist die Landschaft im Verbund zu betrachten. Der ökologische Ausgleich stellt sich im Landschaftsgefüge her, über Nachbarschaftsbeziehungen wie über Barrierewirkungen. In anderer Weise, aber ebenso nachhaltig wie das Bedürfnis nach ökologischer Sicherheit, prägen die klassischen Grunddaseinsfunktionen die Landschaftsentwicklung. Grunddaseinsfunktionen, wie Arbeiten, Wohnen, Sich-Versorgen, Sich-Erholen, sind raumbedeutsam, weil Personen und soziale Gruppen sie auf ganz bestimmten Flächen in Anspruch nehmen (Funktionsflächen) und dazu in der Regel Räume überwinden (Aktionsräume oder Bewegungsfelder). Die Beziehungen zur Landschaft ergeben sich über Raumnutzungsbedürfnisse sowie die Raumnutzung selbst:

Raumnutzungsbedürfnisse	an den Raum bzw. an die Landschaft gerichtete Wünsche und Anforderungen bezüglich der Verwirklichung sozialer oder ökonomischer Ziele
Raumnutzung	Realisierung raumrelevanter sozialer oder ökonomischer Ziele von Personen und Gruppen

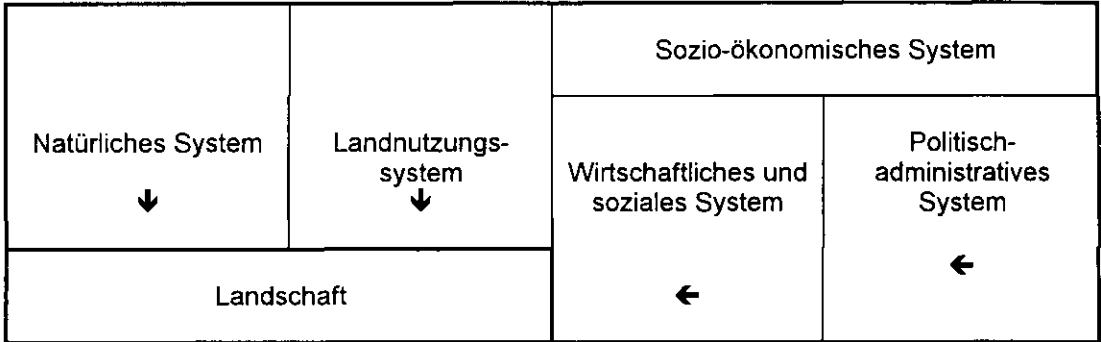
Der sozialwissenschaftliche Ansatz geht von dieser Raumnutzung und der damit verbundenen Raumveränderung durch den Menschen aus. Dabei ist zu beachten, daß private wie gemeinschaftlich wirkende Akteure mit unterschiedlichen Nutzenzielen agieren. Für den Gesamtnutzen sind dabei sowohl die Vorsorgeziele für die Gemeinschaft als auch die freie Entfaltung jedes einzelnen als Kriterium zu beachten.

Im Hinblick auf eine nachhaltige Raumentwicklung wäre eine Übereinstimmung in der Entwicklung von verschiedenen Einzelnutzen und Gemeinnutzen anzustreben. Deshalb besteht eine wesentliche Aufgabe einer ökologisch orientierten Regional- und Landesplanung darin, Raumnutzungskonflikte, die sich aus der Konkurrenz unterschiedlicher Nutzungsziele auf ein und derselben Fläche bzw. von benachbarten Flächen oder durch Überschreiten von Nutzungsgrenzen (Überbeanspruchung) ergeben, zu vermeiden, zu vermindern oder zu beseitigen. Auf regionaler bzw. lokaler Ebene treten dabei im Abwägungsprozeß Probleme auf. Das liegt einmal an den unterschiedlichen Normen, die durch fachliche bzw. raumordnerische Ziele gesetzt werden, und zum anderen an der noch unzureichenden Arbeit mit Instrumenten der Freiraumplanung als Steuerungsmittel. Die Wirksamkeit dieser Instrumente setzt aber unter anderem voraus, daß unterschiedliche Freiraumfunktionen wissenschaftlich fundiert in ein Vorrangkonzept eingeordnet werden können. Hier setzt eine wesentliche Begründung für das gewählte Forschungsthema an. Es geht darum, über eine möglichst breit angelegte Landschaftsbewertung die Wertigkeit von Freiraumfunktionen zu begründen und sie für die Landschaftsentwicklung zu instrumentalisieren. Die methodischen Grundlagen dazu wurden am Beispiel von Schutzgebieten sowie Erholungs- und Freizeitgebieten im Kontext mit anderen, konkurrierenden wie ergänzenden Formen der Freiraumnutzung erarbeitet.

Im Rahmen dieses Projektes wird, den Vorstellungen von KERNER, SPANDAU und KÖPPEL (1991) folgend, die Landschaft in Form einer mehrschichtigen Raum-Zeitbetrachtung analysiert. Ihre Schichtung ergibt sich aus der Stellung des Untersuchungsgegenstandes im Mensch-Umwelt-System. Nach MESSERLI (et. al. 1979) kann man dieses System in drei Komponenten untergliedern:

Mensch-Umwelt-System		
Natürliches System	Landnutzung	Sozio-ökonomisches System

Dem natürlichen System lassen sich die Lebensgemeinschaften der Tiere und Pflanzen als biotischer Teil und die unbelebte Umwelt, das heißt Relief, geologisches Substrat, Boden, Wasser und Klima, als abiotischer Teil zuordnen, dem sozio-ökonomischen System die vom Menschen gestalteten wirtschaftlichen, politisch-administrativen, sozio-demographischen und soziokulturellen Teilsysteme. Das Landnutzungssystem bildet sich mit der Überlagerung des natürlichen Systems durch das sozio-ökonomische System aus.



Dabei unterscheidet man entsprechend der Intensität des anthropogenen Einflusses verschiedene Nutzungsformen der Landschaft (SUCCOW 1992):

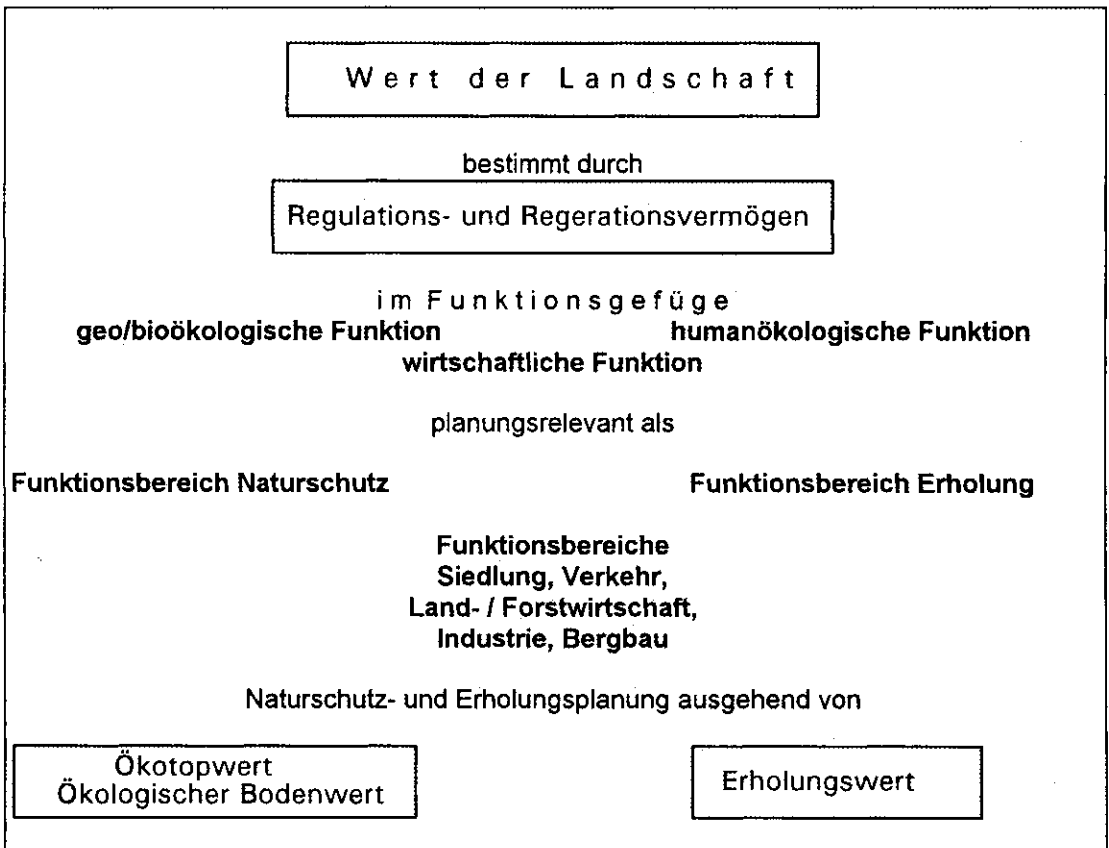
Siedlungs- und Industrielandschaft	Siedlungsraum (extensiv bzw. intensiv bebaut) Produktionsraum (Landwirtschaft, Industrie, Bergbau) Dienstleistungsraum (Verwaltung, Kultur, Sport, Erholungszentren, Transport, Entsorgung)
Intensive Nutzungslandschaft	Ökologischer Landbau, naturgemäßer Waldbau, Erholung
Extensive Nutzungslandschaft	extensive (historische) Landnutzung, naturnahe Erholung
Naturlandschaften	ohne menschliche Beeinflussung, Naturentwicklungsgebiete

1.2. Naturschutz und freiraumbezogene Erholung - Wertvorstellungen und Konflikte

Der Wert der Landschaft kann nach verschiedenen Gesichtspunkten beurteilt werden. Wirtschaftliche Gesichtspunkte können dabei ebenso ins Feld geführt werden wie ökologische oder medizinische Aspekte. Das steht in engem Zusammenhang mit den unterschiedlichen Funktionen der Landschaft im Mensch-Umwelt-System, die sowohl ökologischer als auch ökonomischer Art sind. Sucht man unter der Zielstellung einer ökologischen Optimierung der Regionalplanung nach übergeordneten Kriterien zur Landschaftsbewertung, so ergeben sich diese in erster Linie aus dem landschaftlichen Regulations- und Regenerationsvermögen, aus ihrer Persistenz oder Resilienz gegenüber Störungen, aus ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit.

Unter dem Aspekt von Naturschutz und freiraumbezogener Erholung muß man die allgemeine Wertvorstellung der ökologischen Planung untergliedern. Das Regulations- und Regenerationsvermögen prägen maßgeblich den Ökotoptwert und den ökologischen Bodenwert der Landschaft. Sie bestimmen ihn allerdings nicht allein. Für den Ökotoptwert sind auch die Seltenheit und Empfindlichkeit sowie die landschaftspflegerische Bedeutung des Artenbestandes maßgebend, für den ökologischen Bodenwert das Transfer- und Filterverhalten des Pedons. Der Erholungswert der Landschaft wird subjektiv ganz unterschiedlich empfunden. Für seine Beurteilung können nicht nur Merkmale der Natur- oder Kulturlandschaft, sondern müssen vor allem Nutzerpräferenzen berücksichtigt werden. Insgesamt ergibt sich die Wertzuweisung aus den geo- und bioökologischen Funktionen der Landschaft. Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Landschaft sollte dagegen (wie bei MARKS et al. 1992) im Potentialbegriff zum Ausdruck kommen. Den ökologisch geprägten Wertvorstellungen stehen damit die unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bestimmten Potentialeigenschaften gegenüber.

Dabei ergeben sich die nachstehenden Beziehungen:



unter Abwägung von

Nutzungspotentialen :
Ertragspotential,
Bebauungspotential,
Entsorgungspotential,
Rohstoffpotential

Die wertbestimmenden Eigenschaften der Landschaft stellen das Regulations- und Regenerationsvermögen der Landschaft dar. Sie ergeben sich sowohl aus der biotischen Vielfalt als auch aus dem Filter- und Dekontaminationsvermögen der abiotischen Kompartimente. Sind diese Eigenschaften nutzungsbedingt eingeschränkt worden, so kann Stabilität nur durch Ausgleichsmaßnahmen, fernab vom natürlichen Gleichgewicht, gewahrt werden. In Naturlandschaften hat sich dagegen Stabilität ohne menschliche Einwirkungen ausgebildet. Naturlandschaften stellen im Landschaftsgefüge Stabilisierungsräume dar, deren hoher ökologischer Wert darin besteht, daß sie "ohne uns für uns" arbeiten (SUCCOW 1992). Naturlandschaften müssen deshalb erhalten und vor jeder Landnutzung bewahrt werden. Naturnahe Landschaften sollten aus bestehenden Nutzungsformen herausgelöst und als Naturentwicklungsgebiete behandelt werden. Ihre Akzeptanz ist dann gegeben, wenn derartige Schritte sozialverträglich erfolgen.

Nutzungslandschaften erweisen sich als wertvoll im Sinne der ökologischen Planung, wenn sie nachhaltig, das heißt, bei hoher landschaftlicher Stabilität, zum Wohlstand und zum Wohlbefinden der Bevölkerung beitragen können. Das gilt in erster Linie für offene Räume, für extensive oder intensive Nutzungslandschaften. Siedlungs- und Industrielandschaften, verknüpft mit Freiräumen, müssen hier ihren Platz finden. Flächen mit geringem Regulationsvermögen gehören nicht dazu, unabhängig davon, ob sie Offenland, wie Ödland, Schwarzbrachen, forstliche Monokulturen, oder weitgehend versiegelte bebaute Gebiete darstellen. Insbesondere gilt das für die Gebiete, die als Schadstoffquellen ihre Umgebung belasten. Deshalb gebührt den Schadstoffsenken besondere Aufmerksamkeit. Wenn die Grenzen ihrer Belastbarkeit überschritten werden, stellen sie selbst Schadstoffquellen dar. Deswegen sollen extensive Nutzungsformen gefördert und intensive Nutzungsformen kontrolliert werden.

Diesem Anliegen dient der Ausweis von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten sowie von Gebieten mit besonderer Bedeutung für die Freiraumentwicklung und den Schutz der Naturressourcen. Das raumordnerische Strukturkonzept des Landes Brandenburg (ROSK 1992) sieht solche Vorrangregelungen für Naturschutz und freiraumbezogene Erholung ebenso vor wie für freiraumbeanspruchende Wirtschaftszweige (Braunkohlenbergbau, Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft). Jede Mehrfachnutzung wird sich dieser Regelung unterwerfen müssen.

Insbesondere zwischen Erholungs- und Freizeitnutzung einerseits und Landschafts- und Naturschutz andererseits existiert latent ein Spannungsfeld. Erholung und Freizeit gehören zu den expandierenden Grunddaseinsfunktionen in den Gesellschaften hochentwickelter Staaten. Entsprechend stark wachsen die Ansprüche an den Raum. Immer mehr Freizeitakteure beanspruchen mit einer zunehmenden Zahl ausgeübter Freizeitaktivitäten Natur und Landschaft, nutzen aber auch in wachsendem Maße technisch-baulich gestaltete Freizeitanlagen, die von einer prosperierenden Tourismusbranche mit immer werbewirksameren Leistungsangeboten offeriert werden.

Beides, wenn auch in unterschiedlicher Weise, führt zur Belastung der Landschaft. Während der anlagenintensive Tourismus, als "harter" Tourismus zum Zurückdrängen von Natur und Landschaft in der Fläche führt, wird beim extensiven, freiraumbezogenen Tourismus, dem "sanften" oder "umweltverträglichen" Tourismus, eine Konflikttarmut mit

Natur und Landschaft suggeriert. Letzteres ist jedoch nicht der Fall. Allein durch das Überlagern mit verschiedenen Formen der Naherholung kann freiraumbezogene Erholung zu erheblicher Beanspruchung in Natur und Landschaft führen. Nicht zuletzt dadurch, daß Freiraumerholung eine "Nutzung ohne Entgelt" darstellt, ist sie weniger als andere Freizeitnutzungen beeinfluß- oder gar steuerbar. Als Angebot fungieren hier vorrangig Landschaftseigenschaften, und die Nachfrage ergibt sich aus der Erreichbarkeit dieser Landschaften, sei es aus primären (Wohnstandorte) oder auch sekundären (Urlaubsstandorte) Quellgebieten. Die dort möglichen Freiraumaktivitäten im weitesten Sinne begründen deren Attraktivität für unterschiedliche Nutzergruppen. Erholungsuchende und Freizeitnutzer nehmen Natur und Landschaft vor dem Hintergrund unterschiedlicher Wertvorstellungen, die abhängig von Lebenszyklus, sozialem Status und gewonnener Lebenserfahrung sind, wahr.

Für Naturschutz, Landschaftspflege sowie Erholung in Natur und Landschaft gilt das Optimierungsgebot des BNatSchG, § 1(1)

Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß

1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
2. die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

als Lebensgrundlagen des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert sind.

Nach diesem Optimierungsgebot sind die sich überschneidenden Flächenansprüche der unterschiedlichen Funktionsbereiche abzuwägen. Dabei stellt die Kompatibilität von Schutz und Nutzung das zentrale Problem für die Gestaltung der naturnahen Landschaft in Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten dar. Dementsprechend sind bei einem darauf ausgerichteten Ansatz der Landschaftsbewertung folgende Fragen zu beachten:

Welche strukturellen und Flächenkonflikte sind zu beachten?

Welche Landschaftseigenschaften lösen diese Konflikte aus?

Welche Landschaftseigenschaften werden davon beeinträchtigt?

Welche Formen von Landschaftsschutz und Landschaftsnutzung sind miteinander verträglich? Welche planerischen Restriktionen sind unabdingbar?

Die Konfliktstruktur für die Schutzgebiets- und Erholungsplanung gibt Abb. 1.2.-1 wieder. Flächenkonflikte entstehen, wenn sich der Flächenanspruch der Funktionsbereiche überschneidet. Strukturelle Konflikte haben ihre Ursache in den Nachbarschaftswirkungen der unterschiedlichen Funktionsbereiche, insbesondere als Belastungsquelle oder -senke. Das verdeutlicht die nachstehende Konfliktbeschreibung:

Abb. 1.2.-1 Konfliktmatrix für Schutz- und Erholungsgebiete

	Gewässer - naturnah/ naturfern	Naturschutz- gebiet	Landschafts- schutzgebiet	Gebiet mit besonderer Bedeutung für N/L	historische Kultur- landschaft	Extensiv- Erholungs- gebiet	Intensiv- Erholungs- gebiet	Klein- oder Streusiedlung	Siedlung/ Verkehrs- gebiet	Landwirt- schaftsgebiet	Forstwirt- schaftsgebiet
H	NSG	LSG	BLNG	KG	EE	E	K	W/GN	L	F	
H	◇ / ■	◇ / ■	◇ / ■	◇ / ■	◇ / ■	◇ / ■	◇ / ■	■	◆	■	□ / ◆
NSG	◇ / ■	○	○	□	◆	■	■	■	■	■	■
LSG	◇ / ■	○	○	□	◇	■	□	■	□	□	□
BNLG	◇ / ■	○	-	◇	◇	◆	◇	◆	□	□	□
KG	◇ / ■	□	□	◇	◇	■	◇	■	□	□	◇
EE	◇ / ■	◆	□	◇	-	■	◇	■	□	□	◇
E	◇ / ■	■	■	■	■	-	◆	◆	◆	○	○
K	□ / ◆	■	□	◇	◇	◇	-	○	○	○	○
W/GN	■	■	■	◆	■	■	○	-	○	○	○
L	◆	■	□	□	□	□	○	○	-	○	○
F	□ / ◆	■	□	□	◇	◇	○	○	○	○	-

Legende:

Funktionsbereich	Struktur und/oder Flächenkonflikt	
Naturschutz	○ nicht vorhanden	◇ ■ sehr gering / gering
Naturschutz ↔ Erholung	◇	◇ ■ sehr gering / gering
Naturschutz und Erholung ↕ andere Funktionsbereiche	○ ohne Bedeutung für Naturschutz und Erholung (wertfrei)	◇ ■ sehr gering / gering ◆ ■ stark / sehr stark

Interne Konflikte:
Funktionsbereich Naturschutz

Kein Flächenkonflikt zwischen Naturschutzgebieten (NSG), Landschaftsschutzgebieten (LSG) und Gebieten mit besonderer Bedeutung für Naturschutz und freiraumbezogene Erholung (BNLG).

Strukturelle Ergänzung: BLNG und LSG stellen Pufferzonen für Naturschutzgebiete dar.

Im Kontakt mit Wasserflächen (H) entscheidet der Grad der Fremdstoffbelastung über die räumliche Verträglichkeit.

Die ökologische Funktionsweise von historischen Kulturlandschaften (KG) kann oftmals nur durch beständige anthropogene Eingriffe aufrechterhalten werden.

Externe Konflikte:
Funktionsbereiche Naturschutz ↔ Erholung

Schwere strukturelle Konflikte treten auf,

wenn die Landschaft durch Erholungseinrichtungen, die eine hohe Besucherzahl anstreben, örtlich konzentriert beansprucht wird (E), insbesondere durch Freizeitgroßanlagen, aber auch durch Beherbergungseinrichtungen, Campingplätze oder Freibäder (vgl. Tab. Erholungs- und Freizeitflächen). Ökologische und Erholungsfunktionen der naturnahen Landschaft sind erheblich gefährdet.

Extensive, naturnahe Erholung (EE) ist dagegen auch bei Flächenüberlagerung mit Landschaftsschutzgebieten (LSG) möglich, bei Gebieten mit besonderer Bedeutung für Naturschutz und freiraumbezogene Erholung (BNLG) sogar anzustreben.

Strukturelle und Flächenkonflikte ergeben sich hierbei allerdings,

wenn eine Präferenzierung von Flächenarealen durch mehrere Nutzergruppen zu einer Belastung führt, die im Nachbarschaftseffekt auf Schutzgebiete ausstrahlt (Konkurrenz von Naturschutz und Erholung auf gleichen oder benachbarten Flächen),

wenn spezifische Freizeitinteressen auch kleinerer Gruppen von Erholungsuchenden sensible Naturräume berühren (Nichtübereinstimmung /Divergenz von Nutzungsansprüchen und Nichteignung für Erholungszwecke),

wenn bestehende Erholungsareale im Freiraum durch Ausweitung von Schutzgebieten eingeschränkt werden sollen (Ausschluß von Erholungsnutzung durch Schutzfestlegungen)

Externe Konflikte:

Funktionsbereiche Naturschutz und Erholung ↔ andere Funktionsbereiche

Naturschutz und Erholung sind weitgehend kompatibel mit einer naturnahen Land- und Forstwirtschaft.

Naturnahe Erholung bezieht Seen (H), Wald- und Wiesenlandschaften (L, F) ein.

Klein- und Streusiedlungen (K) können ein wesentliches Element der touristischen Infrastruktur darstellen.

Große Konflikte ergeben sich dort, wo mit Siedlungen, Industrie, Verkehr, Abbau und Entsorgung (W/G/V/A) eine hohe Bevölkerungskonzentration und eine hohe stoffliche Belastung der Umwelt verbunden sind. Demgegenüber müssen die planerischen Handlungsspielräume, die im unbebauten Freiland für Naturschutz und Erholung vorhanden sind, entsprechend § 2(1)2 BNatSchG restriktiv erhalten werden.

Die Verhinderung neuer Eingriffe in Natur und Landschaft löst allein keine Nutzungskonflikte. Sollte im ersten Fall Konfliktabschwächung, im zweiten Fall Konfliktvermeidung und im dritten Fall Konfliktlösung die strategische Zielstellung sein, sie verlangen alle sachgerechte Beurteilungsgrundlagen für die Konfliktsituation auf den verschiedenen räumlichen Dimensionsstufen. Vermeidbare Eingriffe gilt es zu erkennen und abzuwehren. Im Sinne der Regionalentwicklung unvermeidbare Beeinträchtigungen des Landschaftshaushaltes stellen Aufgabenfelder der Landschaftsgestaltung dar und müssen ausgeglichen werden, wie es der Gesetzgeber fordert (§ 8 BNatSchG). Die Erholungsplanung sollte in Abstimmung mit Natur- und Landschaftsschutz so erfolgen, daß diese Ausgleichsmaßnahmen weitgehend überflüssig sind; denn durch diese kann, wenn überhaupt, nur über lange Frist ein Verlust an naturnahen Landschaften durch die Rückführung anderer in einen naturnahen Zustand ausgeglichen werden.

1.3. Konfliktverhindernd und konfliktlösend: Die modulare Integration landschaftsökologischer und sozioökologischer Daten in die gebietliche Planung

Landschaftsbewertung und Landschaftsgestaltung dienen der Verwirklichung der Grundsätze von Naturschutz und Landschaftspflege nach §2 BNatSchG. Auch die Schritte zur Erhaltung und Entwicklung von Schutzgebieten sowie von Erholungs- und Freizeitgebieten dienen dem zentralen Anliegen des BNatSchG (§1), die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter zu sichern. Davon ausgehend, werden als Ziele der Bewertung und Gestaltung der naturnahen Landschaft benannt:

Schutz der Bodendecke und Erhaltung von Ausdehnung sowie Selbstreinigungskraft der Wasserflächen (§ 2 (1) 4,6 BNatSchG)

Schutz von naturnahen und/oder landschaftsprägenden Biotopen als Schutz der Lebensstätten wildlebender Tiere und Pflanzen, der eingebettet ist in die standortgerechte Nutzung der Pflanzendecke und die Erhaltung historischer Kulturlandschaften (§ 2 (1) 9,10 BNatSchG)

Erschließung und Gestaltung von Erholungs- und Freizeitgebieten in Landschaftsteilen, "die sich nach ihrer Beschaffenheit für die Erholung der Bevölkerung besonders eignen" (§ 2 (1) 12 BNatSchG) und von den Erholungsuchenden dementsprechend beurteilt werden

Diesem Anliegen dient auch die Umweltvorsorge im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung. Sie gilt der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in Bezug auf:

Auswirkungen eines Vorhabens auf

1. Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und, einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen,
2. Kultur- und sonstige Sachgüter (§ 2 (1) UVPG)

Die Bewertung und Gestaltung der naturnahen Landschaft muß sich somit sowohl mit Querschnittsaufgaben der Raumordnung und Raumplanung als auch mit speziellen Fragen des Objektschutzes in der Landschaft auseinandersetzen. Die Erkenntnis, daß landschaftsplanerische Schutz- und Gestaltungsaufgaben sich raum- oder fachplanerischen Zielsetzungen nicht einfach unter- oder nachordnen lassen, hat aber dazu geführt, daß mit der angestrebten ökologischen Optimierung der regionalen Planung eine Datenflut verbunden ist, die Probleme mitunter eher verdeckt als überschaubar macht. Hinzu kommen ein breites Spektrum an vorhandenen Verfahrensweisen zur Landschaftsbewertung und -gestaltung sowie eine Vielfalt von umweltpolitischen Normen, die es dabei zu beachten gilt.

Es erscheint deshalb erforderlich, das vorhandene Planungsinstrumentarium zu ordnen, das heißt, bewährte Methoden aufzugreifen und nur dort, wo Lücken erkennbar sind, durch neu erarbeitete zu ergänzen. Diesem Erfordernis entsprechend, ist ein methodisches Gerüst entwickelt worden, das modular aufgebaut ist und deshalb an unterschiedliche Zielstellungen der Naturschutz- und Erholungsplanung angepaßt werden kann. In der Grundstruktur bezieht es sich auf drei Planungsebenen:

Landschaftsplanung 1:10 000

Landschaftsrahmenplanung 1:50 000

Landschaftsprogramm 1:100 000 bis 1:300 000

Die Basisdaten lassen sich nach dieser Methodik sowohl objektorientiert als auch wahrnehmungsorientiert gewinnen. Basisräume stellen Naturräume und räumliche

Einheiten der Flächennutzung dar, die auch entsprechend ihrer Funktion im wirtschaftlich-sozialen System gekennzeichnet werden können. Diese werden miteinander verschnitten und als Landschaften betrachtet. Ihr Ökotoptwert und ihr ökologischer Bodenwert lassen sich unter naturwissenschaftlichen Aspekten einschätzen. Die subjektive Wertung der Landschaftseigenschaften durch die Erholungsuchenden kann dagegen durch Befragungen erfaßt werden und in die Beurteilung des Erholungswertes eingehen.

Dabei wird zunächst typbezogen vorgegangen. Das erlaubt die Nutzung des vorhandenen Kenntnisstandes über Kopplungen zwischen den verschiedenen Landschaftsmerkmalen, unter Beachtung der gebietlichen Rahmenbedingungen sowie die Berücksichtigung der gruppenspezifischen Präferenzen von Erholungsuchenden. Danach werden lagebezogene Daten ermittelt. Sie tragen der individuellen Ausbildung des Landschaftsgefüges Rechnung, insbesondere den damit verbundenen Nachbarschaftseffekten. Sie müssen in jedem Raum neu erfaßt werden. Dadurch, daß die typbezogenen Informationen vorher vorliegen, kann sich der Landschaftsplaner jedoch auf die Besonderheiten seines Untersuchungsgebietes konzentrieren.

Diese Sockelbewertungen und Sockelpräferenzen stellen die Grundlage für die eigentlichen Planungsschritte dar. Vorranggebiete, Vorbehaltsgebiete und Gebiete mit besonderer Bedeutung für die Freiraumentwicklung lassen sich nunmehr ausgliedern. Insbesondere die Beurteilung der letztgenannten Areale, auf denen mehrere Nutzungsvorstellungen verträglich eingebracht werden können, kann sich auf eine breite Datenbasis stützen; denn alle Befunde werden in ein Geographisches Informationssystem eingegeben. Zu den darin enthaltenen Daten können die jeweiligen Attribute zweckbezogen abgerufen werden. Das heißt, Landschaftseigenschaften und deren Bewertung sind jederzeit kartographisch abbildbar.

Auf besondere Probleme bei der Entscheidungsfindung über Vorzugsnutzung oder Nutzungsausschluß macht die Kennzeichnung sensibler Bereiche aufmerksam. Diese können sowohl auf der Grundlage ihres hohen landschaftsökologischen und landeskulturellen Wertes (Ökotoptwert, ökologischer Bodenwert, Erholungswert) als auch wegen ihrer hohen Empfindlichkeit (geringer Boden- oder Grundwasserschutz) ausgegliedert werden. In die Beurteilung des Erholungswertes werden dabei die ermittelten Nutzerpräferenzen einbezogen. Darüber hinaus lassen sich Schutzgebietsfestlegungen (Natur- oder Landschaftsschutzgebiet, Trinkwasserschutzgebiet) und Nachbarschaftsbelastungen (Immissionen) berücksichtigen.

Die Entscheidungsangebote zur Entwicklung und Gestaltung von Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten sowie zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit von beantragten Eingriffen in diese Gebiete ergeben sich dementsprechend aus folgenden Arbeitsschritten:

1. Gewinnung der Basisdaten			
	objektorientiert		wahrnehmungsorientiert
typbezogen: Naturraumtyp	typbezogen: Nutzflächentyp (Funktionsflächentyp)	lagebezogen: Landschaft (als Naturraum- Nutzflächen- Kombination)	typbezogen: Präferenztyp von Nutzergruppen

2. Bewertung der Basisdaten

mit fester Kopplung
(Sockelbewertung)

individuell

mit fester Kopplung
(Sockelpräferenzen)

unter Beachtung der gebietlichen Rahmenbedingungen

3. Aufbau des Geographischen Informationssystems

4. Ausweis von sensiblen Gebieten / Konfliktbereichen

5. Entscheidungsangebot

Umweltverträglichkeitsbeurteilungen, Behandlungsvorschläge, Landschaftsplan

Die Vorzüge dieser Verfahrensweise lassen sich wie folgt charakterisieren:

Das Konzept der modularen Integration von landschaftsökologischen sowie sozioökologischen Daten in die Planung und Gestaltung von Schutzgebieten, Freizeit- und Erholungsgebieten

entlastet durch ein Angebot typbezogener Merkmalskombinationen
den Landschaftsplaner von Routinearbeiten,

bezieht verhaltensgeographische Betrachtensweisen ein,

weist regelhafte dimensionsspezifische Aussageformen auf,

ermöglicht eine reproduzierbare Einschätzung des Landschaftswertes,

führt zu nachvollziehbaren Entscheidungsvorschlägen.

2. Bearbeitungsansätze

2.1. Landschaftsstruktur und landschaftsplanerischer Informationsbedarf

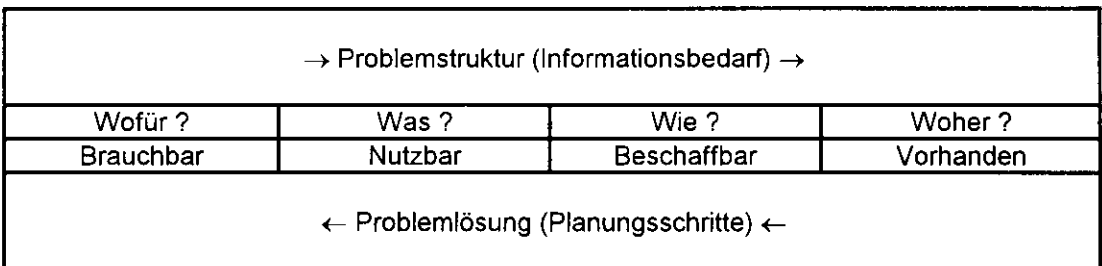
Die Vielzahl der möglichen Verfahrensweisen einer ökologischen Planung muß problemgebunden eingegrenzt werden. Am Anfang aller Bearbeitungsschritte stehen deshalb die Fragen (KIAS 1990)

Welche Informationen benötige ich für das gegebene Problem?

Wie kann ich die dazu erforderlichen Daten gewinnen?

Wie komme ich mit einem vertretbaren Aufwand zu einer planerischen Lösung?

Daraus ergibt sich eine Philosophie der Datengewinnung und -verarbeitung (DURWEN 1985), die sich in folgenden gedanklichen Schritten verdeutlichen läßt:



Problemunangemessene Daten können sich in einem Geographischen Informationssystem negativ auf den Prozeß der Problemlösung auswirken, weil sie informationsleer dessen Speicher- und Verarbeitungskapazität belasten und den Blick auf Lösungsmöglichkeiten verstellen. Das gilt auch für Daten, die nicht der räumlichen Dimension der Untersuchungsebene gerecht werden, in ihrer Information also entweder zu detailliert oder zu grob sind.

Die Einflußgrößen des Mensch-Umwelt-Systems (MESSERLI et. al. 1979) werden zeitlich und räumlich differenziert wirksam. Je höher die geographische Dimension der Betrachtungsweise ist, desto mehr werden die Rahmenbedingungen zu bestimmenden Kriterien für Landschaftsbewertung und -gestaltung. Je niedriger die Betrachtungsebene liegt, desto wichtiger wird die örtliche und zeitliche Differenzierung der Systemeigenschaften und des Systemverhaltens.

			Sozio-ökonomisches System	
Dimension	Natürliches System	Landnutzungssystem	Wirtschaftliches und soziales System	Politisch-administratives System
	Landschaft			
	Informationsbedarf über Bezugsräume			

Basisebene	Nanochore	Real-nutzungs-einheit	Funktionsfläche	Landschafts-planungsraum (Gemeinde-verbund)
Mikroebene	Mikrochore	Nutzflächen-muster	Funktionsgebiet	Landschafts-rahmenplanungs-raum (Kreis, Reservat)
Makroebene	Mesochoren, Makrochoren	Nutzungs-verbund	Funktionsraum	Landesent-wicklungs-planungsraum (Land)

Die politisch-administrativen Systemeinheiten kennzeichnen den Planungsträger. Die wirtschafts- und sozialräumlichen Systemeinheiten stellen die anthropogenen Einflußgrößen dar, die über dem Landnutzungssystem mit dem natürlichen System verbunden sind. Die eigentlichen Gestaltungsgrößen der Landschaftsplanung liegen jedoch im Kopplungsbereich von Landnutzungs- und natürlichem System, in der Landschaft.

Man kann die Landschaft auffassen als

Naturraum-Nutzflächen-Kombination
oder
Nutzflächen-Naturraum-Kombination

Der Ansatz zur Landschaftskennzeichnung und -kartierung kann sowohl von den Naturräumen als auch von den Nutzflächen ausgehen. Die räumliche Ausdehnung der so ermittelten Arealkombinationen ergibt sich in jedem Fall aus der kleinsten gemeinsamen Geometrie ihrer Teilräume. Diese Teilräume lassen sich wiederum Naturräumen oder Nutzflächeneinheiten zuordnen, wie das folgende Schema zeigt:

Naturräume			
1	2	3	4

Nutzflächen		
A	B	C

Naturraum-Nutzflächen-Kombinationen					
1-A	2-A	2-B	3-B	3-C	4-C
nach Naturräumen geordnet					
1-A	2-A	2-B	3-B	3-C	4-C
nach Nutzflächen geordnet					
1-A	2-A	2-B	3-B	3-C	4-C

Aufgabenbezogen ist es möglich, Systemeinheiten unberücksichtigt zu lassen, beispielsweise, wenn nur Teilzusammenhänge interessieren.

Aspektbezogene Landschaftsbetrachtung gilt in der Regel

Naturraum-Landnutzungs-Kombinationen

Funktionsflächen-Naturraum-Kombinationen

Dementsprechend verändern sich der Inhalt ihrer Betrachtung und die Arealstruktur der Bezugsräume. Thematische Schwerpunkte ergeben sich dabei durch die Betonung von Elementen der Grundstruktur von Landschaftsmerkmalen. Diese leitet sich aus den Wertvorstellungen der Naturschutz- und Erholungsplanung ab und bestimmt den Informationsrahmen

Informationsbedarf über Landschaftsmerkmale		
Wertbestimmende Eigenschaften		
Ökotoptwert	Ökologischer Bodenwert	Erholungswert
M e r k m a l e		
Biotopwert, Biotopzustand, Natürlichkeitsgrad, Landschaftspflege- rischer Wert	Filtereigenschaften, Puffer- und Transfor- mationsvermögen, Grundwasserschutz- funktion, Grundwasserneu- bildung, Erosionswiderstand	Landschaftliche Erholungseignung, Bioklimatische Reizarmut, Attraktivitätswert, Freizeitinfrastruktur- wert, Potentieller Nutzungsgrad, Nutzerpräferenz, Nachhaltige Nutzbarkeit
Abzuwägende Eigenschaften		
Bebauungspotential	Ertragspotential	Entsorgungspotential
M e r k m a l e		
Baulandbeschaffen- heit, Flächenerschließung, Freiflächenangebot	Sorptionskapazität, Volumenverhältnisse, Bodenfeuchteregime	Schutzvermögen, Dekontaminations- vermögen

2.2. Naturräume als typisierbare Bezugseinheiten in unterschiedlichen Planungsebenen

2.2.1. Naturraumstrukturelle Merkmale unterschiedlicher Dimensionsstufen

Die Naturraumstruktur spiegelt in starkem Maße die Genese der jeweiligen Region wider. In Brandenburg handelt es sich um die Glazialgenese des Pleistozäns sowie um die holozänen Überprägungen der glazial angelegten Naturräume. Das Naturraumbild wird charakterisiert durch den Wechsel von Platten und Niederungen, die unmittelbar glazigenen bzw. glazialfluvialen Ursprungs sind. Die Niederungen markieren die ehemaligen Urstromtäler und Schmelzwasserrinnen. Sie fungierten als Abflußbahnen der Schmelzwässer des Inlandeises. Im Zusammenhang mit den holozänen Transgressionen und den dadurch bedingten Anhebungen des Grundwasserstandes bildeten sich in den Niederungen weitflächige Moore. In den Tälern der Mittelgebirgsflüsse Elbe, Oder und Spree kam es darüber hinaus zur Ablagerung von Auenlehmen. Die glaziale und holozäne Landschaftsgenese zeigt sich besonders deutlich in der Naturraumtypenkarte der Mesochoren, die für das Land Brandenburg im Maßstab 1:300 000 erarbeitet wurde (Abb. 2.2.-1).

Mesochoren sind Naturraumeinheiten mit großer Merkmalsbreite. Sie vereinen in sich räumlich verbundene Mikrochoren, die ein charakteristisches Muster ähnlicher und gegensätzlich ausgestatteter Standorte (Geotope, Nanochoren) aufweisen. Bei der Typisierung der Mesochoren wurden die Naturraummerkmale Relief, Substrat und Hydromorphie zugrunde gelegt. Den Hügelgebieten entsprechen in der Regel geschlossene Endmoränenzüge bzw. Kamesbildungen. Den Hügeln sind die Platten sowie die Ebenen und Terrassen der Niederung gegenüberzustellen. Während die Plattenstandorte (Grundmoränen und Sander) nach ihrer Reliefgestaltung in eben bis flachwellig und kuppig weiter differenziert werden können, stellen die Niederungen in der Reliefgestaltung homogene Räume dar.

Aus der Kombination der Reliefmerkmale mit den Substratmerkmalen ergeben sich die Unterscheidungen in Hügel mit tiefgründig sandigen Substraten, Hügel mit einem starken Sedimentationswechsel bzw. Hügel auf einem Lehmsockel.

Auf gleiche Weise lassen sich Kombinationen für die Platten und Niederungsräume vornehmen. Bei den Platten sind die bestimmenden Differenzierungsmerkmale der Sand- und der Lehmenteil am Naturraum. Die tiefgründig sandigen Platten entsprechen den Sandern. Mehrfach schließen die großen Sandplatten auch vermoorte Rinnen und Senken ein. Aufgrund der großen Merkmalsbreite von Mesochoren wurden jedoch diese stark gegensätzlichen Merkmale in einem Mesochorentyp integriert. Bei den lehmigen Platten (Grundmoränenablagerungen) wird vor allem nach der Mächtigkeit der auflagernden Sanddecke differenziert. Ähnlich wie bei den Sandplatten treten in den lehmigen Platten auch vermoorte Rinnen und Senken auf, die für die Ausscheidung eigener Mesochorentypen herangezogen wurden. Eine Besonderheit in Brandenburg bilden Platten mit Sandlößsedimenten, wie sie im Fläming zur Ausbildung gekommen sind.

Bei den Mesochoren der Niederungen sind nach den Substratverhältnissen die sandige Niederung, die Niederung mit sandigen und vermoorten Flächenanteilen, die weitgehend vermoorte Niederung und die auenlehmbedeckte Niederung zu unterscheiden.

Insgesamt gesehen ergeben sich folgende Typisierungsmöglichkeiten:

Kriterien für die Typisierung von Mesochoren

I. Reliefmerkmale

1. Hügel
2. Platten
 - eben - flachwellig
 - kuppig
3. Ebenen und Terrassen der Niederung

II. Substratmerkmale

Hügel

- tiefgründig sandig
- starker Sedimentwechsel
- Hügel auf Lehmsockel

Platten

- tiefgründig sandig
- tiefgründig sandig, örtlich Lehmunterlagerung
- tiefgründig sandig unter Einschluß vermoorter Areale
- lehmig mit mächtiger Sanddecke
- lehmig mit Sanddecke unterschiedlicher Mächtigkeit
- lehmig mit mächtiger Sanddecke unter Einschluß vermoorter Areale
- lehmig mit geringer oder fehlender Sanddecke
- mit Sandlößdecke

Niederung

- sandig
- sandig-vermoort
- vermoort
- auenlehmbedeckt

III. Hydromorphiemerkmale

anhydromorph (>10% Grund-oder Stauwassereinfluß)
örtlicher Grund(Stau)wassereinfluß
wechselnder Grund(Stau)wassereinfluß
starker Grund(Stau)wassereinfluß

Die endgültige Typzuordnung einer Mesochore ergibt sich aus der Einbeziehung der Hydromorphiemerkmale zur Relief-Substrat-Kombination. Hierbei werden anhydromorphe Areale, Naturräume mit örtlichem Grund- und/oder Stauwassereinfluß, Areale mit wechselndem Grund- und/oder Stauwassereinfluß bzw. mit starkem Grund- und/oder Stauwassereinfluß berücksichtigt.

Unter Einbeziehung der ausgewiesenen Naturraummerkmale ergeben sich auf der Grundlage des beschriebenen Typisierungsverfahrens für das Land Brandenburg die in der Tabelle 3.1.-7 und in der Abbildung 2.2.-1 dargestellten Mesochorentypen.

Stellen die Mesochoren räumliche Bezugseinheiten auf der Ebene der Landesentwicklungsplanung dar, so entsprechen die Mikrochoren räumlichen Bezugseinheiten auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung. Mikrochoren sind gleichfalls wie Mesochoren heterogene Naturräume. Ihr Gefüge ist durch eine regelhafte Verknüpfung von Nanochoeren bzw. Geotopen charakterisiert. Nanochoeren sind Naturräume der nächst niederen Dimensionsstufe. In ihren Relief-, Substrat-, Boden-, und Hydromorphiemerkmale sind Mikrochoren sowohl durch Ähnlichkeitsreihen als auch durch Gegensatzpaare gekennzeichnet. Ähnlichkeitsreihen und Gegensatzpaare sind landschaftsgenetisch bedingt. Im Zusammenhang mit dem landschaftsökologischen Prozeßgefüge ergeben sich daraus Quellen- und Senkenbeziehungen (vgl. 1.1.). Das heißt, innerhalb von Mikrochoren können Räume ausgewiesen werden, von denen Wirkungen ausgehen, und Räume, in denen diese Wirkungen empfangen werden und zu entsprechenden Reaktionen führen. Insofern ist die Kenntnis von Quellen- und Senkenbeziehungen von Interesse für die Verfolgung von Schadstoffpfaden innerhalb der Mikrochoren bzw. zur Abschätzung von Nachbarschaftseffekten.

Man kann davon ausgehen, daß Gebiete mit gleicher Landschaftsentwicklung vergleichbare Mikrochorentypen aufweisen. Ähnlich wie bei den Mesochorentypen sind sie weitestgehend durch die pleistozäne bzw. die holozäne Landschaftsgenese bestimmt. Die für das Land Brandenburg geltenden Mikrochorentypen sind in der Tabelle 3.1.-5 beschrieben. Die Abbildung 2.2.-2 zeigt die Mikrochorentypen des nördlichen und südlichen Brandenburgs in

der kartographischen Darstellung im Maßstab 1:200 000. Zur Kennzeichnung von Mikrochorentypen wurden ebenso wie bei den Nanochorentypen Merkmale des Reliefs, des Substrates und der Hydromorphie herangezogen. Im Gegensatz zur Mesochorentypisierung erfolgte jedoch eine detailliertere Ausweisung dieser Merkmale. Beim Relief werden Hügel (Endmoränen, Kames), Kleinhügelgebiete (Dünenfelder), Platten, Terrassen und Ebenen unterschieden. Für die Charakterisierung der Substratmerkmale ist der jeweilige Anteil der Substrate Sand, Lehm und Torf an der Gesamtfläche der Mikrochore bestimmend. Die Bewertung der Hydromorphie erfolgt ebenso über die Flächenanteile von grund- bzw. stauwasserbeeinflussten Arealen an der Gesamtfläche.

Kriterien für die Typisierung von Mikrochoren

I. Reliefmerkmale

Hügel
Kleinhügel
Platten
Terrassen
Ebenen

II. Substratmerkmale

	Substratflächenanteil (%)		
	Sand	Lehm	Torf
sandig	100	-	-
sandig-anlehmig	80-90	10-20	-
sandig-lehmig	60-70	30-40	-
lehmig-sandig	30-40	60-70	-
lehmig	10-30	70-90	-
schluffig-sandig		Sandlöß	
sandig-lehmig-vermoort	45-55	25-35	15-25
sandig-vermoort	60-80	-	20-40
vermoort	10-30	-	70-90

III. Hydromorphiemerkmale

anhydromorph	< 20%	hydromorphe Flächenanteile
schwach hydromorph	20-40%	hydromorphe Flächenanteile
mäßig hydromorph	40-60%	hydromorphe Flächenanteile
stark hydromorph	60-80%	hydromorphe Flächenanteile
vollhydromorph	100%	hydromorphe Flächenanteile

Für Brandenburg wurden insgesamt 24 Mikrochorentypen ausgewiesen. Die Anzahl der Mikrochoren (Individuen), die den einzelnen Mikrochorentypen zugeordnet werden können, variiert sehr stark. Eine ähnliche Landschaftsentwicklung führt bekanntlich zur Ausbildung vergleichbarer Mikrochorentypen. Somit ergibt sich auch in der räumlichen Verteilung der Mikrochorentypen in Brandenburg eine mehr oder weniger deutliche Regelmäßigkeit. In den durch das Pommersche Stadium geprägten Räumen im Nordosten Brandenburgs dominieren auf den Grundmoränenablagerungen die Mikrochorentypen 0420, 0422 und 0430. Diese Mikrochorentypen zeichnet beim Substrat ein hoher Lehmanteil (60-90% Flächenanteil) aus. Die geringmächtige und zum Teil fehlende Sanddecke bei relativ hohem Tongehalt des Substrates charakterisiert diese Mikrochoren außerdem als stärker stauwasserbeeinflusst.

Im Unterschied zu den lehmigen Platten im Nordosten Brandenburgs zeichnet die Grundmoränen im Nordwesten und in den mittleren Bereichen ein höherer Sandgehalt aus.

Bei den Grundmoränen im Jungglazial des Brandenburger Stadiums ist vor allem der Mikrochorentyp 0410 entwickelt. Er ist bestimmend für sandig-lehmige Platten mit anhydromorphen bis schwach hydromorphen Eigenschaften. Relativ häufig vergesellschaftet ist dieser Typ mit dem Mikrochorentyp 0405, der auf den sehr stark übersandeten Grundmoränen auch des Altglazials zur Ausbildung gekommen ist. Der Mikrochorentyp 0400 (Platte sandig, anhydromorph) ist auf den Sanderschüttungen verbreitet. Dieser Mikrochorentyp ist gleichermaßen im Jung- und Altmoränengebiet verbreitet.

Sehr häufig sind ebenfalls die Mikrochoren des Typs 0501 (Terrasse, sandig, schwach bis mäßig hydromorph). Diese Mikrochoren sind auf den Talsandflächen der Niederungen lokalisiert. In der Regel stellen die Mikrochoren dieses Typs den Übergangsbereich zwischen den Mikrochoren der Platten und den Mikrochoren der Ebene dar. Von diesen dominieren in den großen Urstromtälern und Schmelzwasserrinnen die Typen 0552 (Ebene, sandig-humos, mäßig bis stark hydromorph), 0572 (Ebene, sandig-vermoort, mäßig bis stark hydromorph) und 0573 (Ebene, vermoort, stark hydromorph).

Für die Täler der Mittelgebirgsflüsse Elbe, Oder und zum Teil auch Spree sind darüber hinaus Mikrochorentypen kennzeichnend, die durch Auenlehmlagerungen geprägt sind. Für die Spree können Auenlehme bis in den Raum des Oberspreewaldes beobachtet werden. Auch im Gebiet der unteren Havel findet man auenlehmbestimmte Mikrochorentypen. Die Auenlehme stammen jedoch nicht aus Ablagerungen der Havel, sondern sie sind Hochwasserabsätze der Elbe. Vor ihrer Eindeichung brach die Elbe wiederholt in das Niederungsgebiet der unteren Havel ein. Die Auenlehme zeichnen die Verbreitung der alten Elbläufe nach.

Naturräumliche Bezugseinheiten auf der Ebene der Landschaftsplanung sind die Nanochoren. Nanochoren sind regelhafte Verknüpfungen von Geotopen bzw. Standorten. Sie stellen somit elementare naturräumliche Gefüge dar. Die Geotope, die in einer Nanochore vergesellschaftet sind, weisen ähnliche Eigenschaften auf. Die Ähnlichkeit ist Ausdruck der Korrelation von Eigenschaften des Reliefs, des geologischen Substrates, des Bodentyps und des Bodenfeuchteregimes. Die Ähnlichkeit ist Ergebnis der Landschaftsgenese und Ausdruck der aktuellen Landschaftsdynamik. Die Nanochoren umfassen in der Regel eine Fläche von 0,5 bis 2 km². Der Darstellungsmaßstab von Nanochoren liegt bei 1:10 000. Nanochorentypen für das Land Brandenburg und darüber hinaus für das glazial bestimmte Binnentiefland Norddeutschlands sind in der Tabelle 3.1.-1 zusammengefaßt.

Die Typenbildung der Nanochoren erfolgt über die Kennzeichnung der Merkmale des Reliefs, des geologischen Substrates, des Bodentyps und des Bodenfeuchteregimes. Ähnlich wie bei der Ausscheidung von Mikrochorentypen wurden aus der Kombination von Reliefmerkmalen, Substratmerkmalen, den vorhandenen Bodentypen und dem Bodenfeuchteregime die Nanochorentypen abgeleitet. Im Unterschied zur Mikrochorentypisierung erfolgte jedoch die Kennzeichnung der Merkmale detaillierter. Durch die Einbeziehung von Bodentypen in die Typenansprache und durch die detailliertere Ausweisung von Relief-, Substrat- und Feuchtemerkmalen ergibt sich erwartungsgemäß eine größere Breite von Nanochorentypen.

2.2.2. Typbezogene geoökologische Bewertungen auf der Basis fester Kopplungen zu Naturraummerkmalen

Die Typisierung der Naturräume in der Dimensionsstufe der Nanochore und der Mikrochore wurde von Relief-, Hydromorphie- Substrat- bzw. Bodenmerkmalen abgeleitet. Aus der festen Kopplung dieser Naturraummerkmale an den jeweiligen Naturraumtyp, ergibt sich die Möglichkeit der typbezogenen geoökologischen Bewertung des Naturraumes bzw. dessen Bezugsfläche. Aus der Kenntnis des Nanochorentypes sind Bewertungen des ökologischen Bodenwertes, des Bebauungspotentials, des Entsorgungspotentials und des Ertragspotentials ableitbar. Darüber hinaus können sensible Bereiche ausgedehnt werden. Im Kapitel 6.1. werden Beispiele der geoökologischen Bewertung von Bezugsräumen von Nanochorentypen für den Raum der Töplitzer Insel vorgestellt.

Vergleichbare geökologische Sockelbewertungen können auch im Rahmen der Landschaftsrahmenplanung für die Bezugsflächen von Mikrochorentypen vorgenommen werden. Für die Landschaftsentwicklungsplanung ist es möglich, grundlegende Vorstellungen zum ökologischen Bodenwert und zum Ertragspotential aus den Bezugsflächen abzuleiten, die einem Mesochorentyp entsprechen.

Typbezogene Bewertung auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung

Das methodische Vorgehen zur Ableitung von ökologischen Bodenmerkmalen, der Grundwasserschutzfunktion und des biotischen Ertragspotentials sollen am Beispiel einer Mikrochorenssequenz verdeutlicht werden. Die Abfolge beginnt im Norden auf einer Grundmoränenplatte bei der Stadt Trebbin, quert in südlicher Richtung Naturräume der Niederung und endet westlich von Sperenberg auf einer sandigen Platte. In der Abbildung 2.2.-3 ist die Naturraumabfolge in einer schematischen Übersicht dargestellt. Die Mikrochoren sind den Typen 0410 (Platte, sandig-lehmig, anhydromorph bis schwach hydromorph), 0572 (Ebene, sandig-vermoort, mäßig bis stark hydromorph), 0405 (Platte, sandig-anlehmig, anhydromorph bis schwach hydromorph), 0503 (Terrasse, sandig, stark hydromorph), 0501 (Terrasse, sandig, schwach bis mäßig hydromorph) und 0400 (Platte, sandig, anhydromorph bis schwach hydromorph) zuzuordnen.

Für die jeweiligen Mikrochoren lassen sich nach ihrer Zugehörigkeit zu einem Typ die Substratflächenanteile und Hydromorphieflächenanteile bestimmen (vgl. Abb. 2.2.-3). Aus der Kenntnis der Hydromorphie- und Substratmerkmale können weitere pedohydrologische Kennwerte abgeleitet werden, wie Angaben zur Lagerungsdichte, der Grobporenanteil, die gesättigte hydraulische Leitfähigkeit, die Feldkapazität und die Klasse der Bodenart, die wiederum eine unmittelbare Voraussetzung für die Bewertung der Boden- und Grundwasserschutzfunktion bilden. Die Kriterien hierfür sind dem vorhandenen Standardinstrumentarium zur landschaftsökologischen Bewertung (MARKS et al.1992) bzw. der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG Bodenkunde 1982) entnommen. Die Bewertung erfolgt in einer fünfstufigen Skala, wobei die untersuchten Merkmale zwischen 1 (nicht vorhanden, sehr schwach) und 5 (sehr stark) eingeordnet werden.

Die Abbildung 2.2.-3 zeigt neben den schon beschriebenen pedohydrologischen Kennwerten auch den mittleren Flurabstand des Grundwassers für die Mikrochoren der Niederungen und die den jeweiligen Mikrochorentyp bestimmenden Bodentypen. Zuordnungen von Bodentypen zu den Mikrochorentypen lassen sich aus der Klasse der Bodenart, den Hydromorphiemerkmalen und den Erfahrungen über die regionale Verbreitung der Bodentypen mit großer Sicherheit vornehmen.

Wie bereits betont, bilden die pedohydrologischen Kennwerte die unmittelbare Grundlage für die Einschätzung der Boden- und der Grundwasserschutzfunktion der Mikrochorentypen bzw. deren Bezugseinheiten. Über das mechanische und das physiko-chemische Filtervermögen, die Bindungsstärke gegenüber Schwermetallen sowie der Grundwasserschutzfunktion geben die Tabellen 3.2.-7 bis 3.2.-12 Auskunft. Bei der Bewertung des mechanischen Filtervermögens weisen sowohl die sandig-lehmigen Platten (Mikrochorentypen 0410, 0405), als auch die tiefgründig sandigen Platten (Mikrochorentyp 0400) günstige Ergebnisse auf. 80% der Gesamtfläche erhalten die Wertezahl 4 und weisen somit eine gute mechanische Filterleistung auf. Voraussetzung für das gute mechanische Filtervermögen bildet die relativ lange Filterstrecke in einem mittel-bis feinsandigen bzw. sandig-lehmigen Substrat, bei geringer Lagerungsdichte (vgl. AG Bodenkunde 1982, Tab. 79).

Infolge des hoch anstehenden Grundwassers in den Mikrochoren der Niederung ist das mechanische Filtervermögen hier nur als mäßig einzuschätzen.

Noch ungünstiger fällt für die sandigen Niederungsstandorte (Mikrochorentypen 0501 und 0503) die Bewertung des physiko-chemischen Filtervermögens aus. Die Ableitung und Bewertung der physiko-chemischen Filtereigenschaften (vgl. AG Bodenkunde 1982, Tab. 80) erfolgt ebenfalls aus der Klasse der Bodenarten und der Länge der Filterstrecke.

Sorptionsstarke Bodenarten (Lehme) besitzen bei entsprechend langer Filterstrecke ein sehr starkes bis starkes physiko-chemisches Filtervermögen. Bei der Bewertung der

Abb.2.2.-3 Pedohydrologische Merkmale von Mikrohorizonten

N Trebbin S Sperenberg

Mikrohorizonttyp	0410	0572	0405	0503	0501	0400
Substrat-flächenanteil	S L T 65 35 -	S L T 70 - 30	S L T 85 15 -	S L T 100 - -	S L T 100 - -	S L T 100 - -
Hydromorphie-flächenanteil	Si St GW 80 - 20	Si St GW 30 - 70	Si St GW 80 - 20	Si St GW 20 - 80	Si St GW 50 - 50	Si St GW 80 - 20
Klasse der Bodenart	VIII V -	VIII X	VIII VII	VIII - -	VIII - -	VIII - -
Flurabstand GW		4 - 16dm		4 - 16dm	8 - 20dm	
Bodentyp	Parabraunerde, Braunerde	Gley, Humusde, Anmoorgley, Niedermoor	Braunerde, Parabraunerde	Gley, Humusgley	Braunerde, Gley	Podsol, Braunerde, Podsol
Pedohydr. Kennwerte						
Lagerungsdichte	gering 2	sehr gering 1	gering 2	gering 2	gering 2	gering 2
Gesätt. hydr. Leitfähigkeit	40-100 10-40	40-100, 10-40	40-100, 10-40	40-100	40-100	40-100
Feldkapazität	<130 1	260-390 3	<130 1	<130 1	<130 1	<130 1
Feldkapazität bei pf 1,8 mm für 10 dm						
Leitfähigkeit in cm/d						

ausgewählten Mikrochoren ergeben sich damit für etwa ein Drittel der Bezugsfläche des Typs O410 gute physiko-chemische Filtereigenschaften. Hingegen kann das physiko-chemische Filtervermögen der tiefgründig sandigen Platte (Mikrochorentyp O400) aufgrund fehlender Sorbenten im Bodensubstrat als schwach bis sehr schwach eingeschätzt werden. Gleiches gilt auch für die sandigen Mikrochoren der Niederungen. Die höhere Sorptionskraft der humosen Sandpartien führt wegen der Wirkung der sehr kurzen Filterstrecke nur zu geringfügig günstigeren Werten. Auch die sandig-vermoorte Mikrochore wird ähnlich negativ beurteilt. Trotz der hohen Sorptionskraft der anstehenden Torfe ist auch hier das physiko-chemische Filtervermögen durch das hoch anstehende Grundwasser niedrig.

Die Bindungsstärke von Schwermetallen ist pH-Wert-abhängig. Die Schwermetalle besitzen unterschiedliche Bindungsstärken bei gleicher Bodenreaktion, so daß bei der Bewertung von Mikrochoren von einer bestimmten Schwankungsbreite ausgegangen werden muß. Unter Berücksichtigung des Ton- und Humusgehaltes ergeben die Beurteilungen für die sandige Platte (Typ O400) eine sehr schwache bis schwache Bindungsstärke für Metallionen. Das läßt sich durch den sehr niedrigen pH-Wert (3-4) des ton- und humusarmen Bodensubstrates ableiten. Für alle anderen Mikrochoren, bis auf die sandigen Anteile der sandig-vermoorten Niederung (Typ O572), gestatten die dort gemessenen Werte der Bodenreaktion unter Einbeziehung der Ton- und Humusgehalte die Metallbindung als mäßig bis sehr stark einzuschätzen (vgl. Abb. 2.2.-3).

Da die Umsetzung organischer Schadstoffe von der Aktivität der Mikroorganismen bestimmt wird, bilden die Luftkapazität und die nutzbare Feldkapazität des Oberbodens, die aus der Bodenart und der Lagerungsdichte abgeleitet werden können, die Grundlage. Außerdem wurde die Durchlüftungstiefe und somit der Grundwassereinfluß im Oberboden sowie der klimatische Wasserbilanzüberschuß berücksichtigt, da dieser die Vernässung im Oberboden beeinflusst.

Im Vergleich der vorgestellten Mikrochoren weisen somit alle anhydromorphen Typen der Platten gute bis sehr gute Voraussetzungen zum Abbau organischer Schadstoffe auf. Hingegen werden die Abbaumöglichkeiten in den stärker vernähten Mikrochoren der Niederung nur als mäßig bis sehr gering beurteilt.

Aussagen zur Grundwasserschutzfunktion können nach einem Entwurf von H. ZEPP (vgl. Tab. 3.2.-12) aus dem Grundwasserflurabstand und der Wasserdurchlässigkeit, die wiederum von der Bodenart abhängig ist, vorgenommen werden. Somit ergibt sich für die Mikrochoren der Niederungen infolge des geringen Flurabstandes des Grundwassers eine sehr schwache bis schwache Grundwasserschutzfunktion. Eine günstigere Bewertung erfahren nur die lehmig-sandigen Areale der Mikrochorentypen O410 und O405.

Ebenso wie aus den Substrat- und Hydromorphiemerkmalen Bewertungen zur Boden- und Grundwasserschutzfunktion abgeleitet werden können, läßt sich auch das biotische Ertragspotential aus der engen Koppelung zum Substrat, der Bodenfeuchte und den Relief-eigenschaften bewerten. Unter Verwendung der aus den Substrat- und Hydromorphiemerkmalen ermittelten Eigenschaften der Sorption, des Wasservolumens, der Schwankungsbreite des Wasservolumens sowie unter Einbeziehung klimatischer Kennwerte (Frostgefährdung, Strahlungsgunst) lassen sich entsprechende Beurteilungen vornehmen.

Eine ackerbauliche Nutzung, die dem Leitziel der Entwicklung des ökologischen Landbaus untergeordnet ist, muß sich auf Standorte außerhalb der Niederungen konzentrieren. Die Ungunst der Mikrochoren der Niederung für die ackerbauliche Nutzung ergibt sich zum einen aus der geringen Bodenschutz- und der geringen Grundwasserschutzfunktion dieser Areale und zum anderen aus den ungünstigen geländeklimatischen und pedohydrologischen Verhältnissen. Die Niederungen erweisen sich für den Ackerbau - trotz der scharfen Entwässerung in den letzten Jahren - als zu feucht. Darüber hinaus stellen die vernähten und teilweise vermoorten Niederungen infolge der geringen Wärmekapazität der Torfe kaltluftproduzierende Flächen dar, so daß diese Mikrochoren frostgefährdet sind. Das hohe Nährstoffbindevermögen der Torfe und der humosen Sande gleicht die Nachteile in der Vernässung bzw. die klimatische Ungunst nicht aus.

Geeignet für den Ackerbau erscheinen die Mikrochorentypen der lehmig-sandigen Platten bis zu den lehmigen Platten und darüber hinaus auch die Mikrochorentypen der sandigen Terrasse am Rand der Niederung (Typ O501). Für diese Standorte erweist sich der

Grundwassereinfluß im Unterboden für das Pflanzenwachstum als günstig. Auch die sandig-lehmigen Platten (Typen 0410, 0405) erscheinen trotz der Nährstoffarmut der Decksande als geeignet für den ökologischen Landbau. Die Parabraunerden und die Braunerden mit ihren günstigen Sorptionsmerkmalen im Unterboden bieten hierfür entsprechende Voraussetzungen. Völlig ungeeignet für eine ackerbauliche Nutzung sind die tiefgründig sandigen Platten (Typ 0400). Die Sande sind aufgrund fehlender größerer Ton-Schluffgehalte sehr nährstoffarm. Die Kationenaustauschkapazität ist bei geringer Basensättigung insgesamt sehr niedrig.

2.3 Nutzflächentypen - ihre Verknüpfung mit Naturraumtypen unter Einbeziehung von Fernerkundungsdaten

Nicht alle Merkmale des Landschaftshaushaltes können einer wie in Abschnitt 2.2. dargestellten (naturraum)typbezogenen Bewertung unterworfen werden. In der Regel sind die räumlichen Bezugseinheiten Kopplungen aus Naturraum und Flächennutzung (vgl. Abschnitt 3.1). Ausgehend von dem Begriff der Landschaft als Naturraum - Nutzflächenkombination gelangt man über die zunächst getrennte Erfassung des natürlichen Systems einerseits und des Landnutzungssystems andererseits und eine anschließende Kopplung beider Systeme zu den zu bewertenden räumlichen Basiseinheiten. Ist eine Naturraumtypisierung - welcher Ebene auch immer - nur auf dem traditionellen Weg der Auswertung vorhandener Kartenmaterialien bzw. der Erkundung im Gelände möglich, so bietet sich für die Erfassung der aktuellen Landnutzung die Nutzung von Fernerkundungsdaten an. Dabei ist zu berücksichtigen, daß durch das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS), das von den Vermessungsverwaltungen der Länder aufgebaut wird, auch Flächennutzungsdaten in digitaler Form bereitgestellt werden sollen. Solange diese digitalen, ständig laufend zu haltenden Daten noch nicht vorliegen, wird durch das „Statistische Informationssystem zur Bodennutzung“ (STABIS), das auf die Auswertung von Luft- und Satellitenbildern zugeschnitten ist, der Rahmen für die Aufnahme der Nutzflächen vorgegeben (Tab. 3.1.-2). Mehrere Fernerkundungssysteme stehen dafür zur Verfügung.

DATENMATERIAL

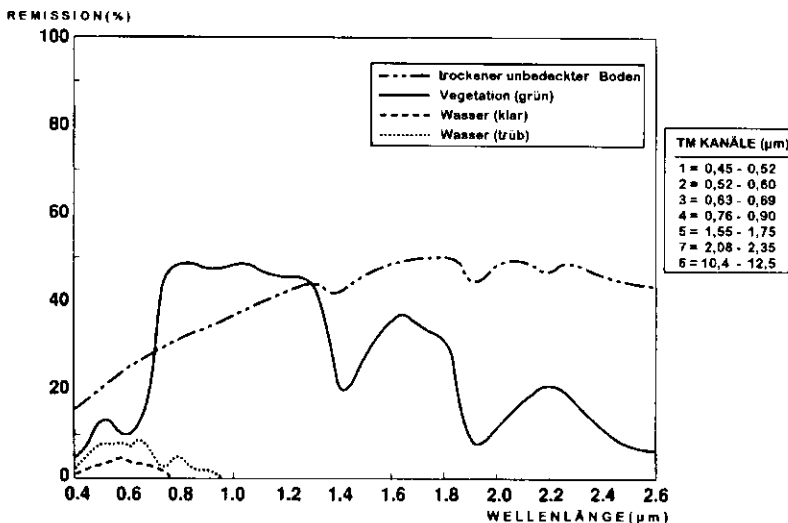
Aufnahmeebene	flugzeuggestützt	satellitengestützt
Sensor		
photographisch	Handkammer Reihenmeßkammer (RMK, LMK) Multispektralkammer	Metric Camera (MC) Large Format Camera (LFC) MKF 6, MSK 4 KFA 1000, KWR 1000
	Filmmaterial: panchromatisch (einschichtig, schwarz-weiß) infrarot (einschichtig, schwarz-weiß) colorinfrarot (dreischichtig, farbig) spektrozonal (zweischichtig, farbig) Farbfilm (dreischichtig, farbig)	
nicht photographisch		
nicht abbildend	Barnes	
abbildend	DEADALUS	Landsat (MSS, TM) SPOT, NOAA ERS 1

Dimension von Fernerkundungsdaten

elektromagnetisch	räumlich	zeitlich
<p>radiometrisch: Anzahl diskreter Werteneiveaus (abhängig von der Kapazität der Detektoren eines Systems), in die in die gemessene Signale unterteilt werden können (128 oder 256 Graustufen)</p> <p>spektrometrisch: Breiten der genutzten Spektralbereiche eines genutzten Systems (gut bei zahlreich schmalen Bändern)</p>	<p>nach geometrischen Eigenschaften des Aufnahmesystems (Größe der Bodenelemente)</p> <p>über die Unterscheidbarkeit von zwei Punkten</p>	<p>Repetitionszyklus zwischen zwei Aufnahmen derselben Szene (Wiederholungsbahnspur)</p> <p>unitemporal</p> <p>multitemporal</p> <p>monitoring</p>
<p>LANDSAT-TM</p> <p>Band 1 0,45-0,52 μm Band 2 0,52-0,60 μm Band 3 0,63-0,69 μm Band 4 0,76-0,90 μm Band 5 1,55-1,75 μm Band 7 2,08-2,35 μm Band 6 10,4-12,5 μm</p>	<p>LANDSAT-TM</p> <p>30 x 30 m (Band 1 bis 5, 7) 120 x 120 m (Band 6)</p>	<p>LANDSAT-TM</p> <p>Wiederholrate von 16 Tagen</p>

Bei der Wahl des geeigneten Aufnahmesystems sind die Systemparameter zu beachten. Grundlage der Interpretation dieser Daten ist das unterschiedliche Spektralverhalten der verschiedenen Objekte der Erdoberfläche in den einzelnen erfassbaren und erfassten Bereichen des Spektrums.

Remissionskurven verschiedener Objekte der Erdoberfläche



In Abhängigkeit davon, ob die Bewertung auf der Ebene der Landschaftsplanung, der Landschaftsrahmenplanung oder der Landschaftsentwicklungsplanung erfolgen soll, muß auf Fernerkundungsdaten unterschiedlicher geometrischer Auflösung zugegriffen werden. Auf der untersten Ebene der großmaßstäbigen Kartierung bietet sich die Nutzung von Luftbildern an. Für das Gebiet des Landes Brandenburg stehen Color-Infrarot-Aufnahmen eines mittleren Bildmaßstabes von 1:10 000 zur Verfügung, die so eine große Detailtreue der Abbildung ermöglichen. CIR-Luftbilder wurden beispielsweise zur Erfassung des Ist-Zustandes der Flächennutzung auf der Töpflitzer Insel (vgl. Abschnitt 6.1.1), aber auch zur Biotopkartierung (vgl. Abschnitt 2.4) herangezogen. Dabei wurden die Fotografien visuell (analog) interpretiert. Ist dagegen ein synchroner Überblick über größere Räume erforderlich, können digitale Satellitendaten zur Auswertung herangezogen werden. Der Sensor Landsat-TM liefert Rasterdaten in sieben Spektralbereichen bei einer geometrischen Auflösung von 30x30 Metern im visuellen Bereich des Spektrums, im nahen und mittleren Infrarot sowie von 120 Metern im thermischen Infrarot. Eine rechnergestützte Bearbeitung dieser Daten ermöglicht eine spektrale Klassifizierung verschiedener Arten der Bedeckung der Erdoberfläche, d.h. eine Separierung von Flächennutzungstypen wie Acker, Grünland, Nadel- und Laubwald, Gewässer, Siedlungen, Tagebaue und Ödländer. Dabei kann bei multitemporaler Auswertung (Einbeziehung von Daten unterschiedlicher Aufnahmetermine) die Güte des Klassifizierungsergebnisses maßgeblich erhöht werden. Abbildung 2.3.-1 zeigt das Ergebnis einer solchen Flächennutzungsklassifizierung für ein Gebiet, das im Norden durch die Berlin-Fürstenwalder Spreetalniederung und im Süden durch den Niederen Fläming begrenzt wird, sowie vom Scharnützelsee im Osten bis zur Nuthe im Westen reicht.

Überführt man auch die auf herkömmliche Art und Weise gewonnenen Grenzen der Naturräume - Abbildung 2.3.-2 zeigt die naturräumliche Gliederung des oben beschriebenen Gebietes auf der Ebene der Mikrochoren - in eine digitale Form (vgl. Abschnitt 4.1), so ist eine digitale Kopplung beider Typisierungen in einem Geographischen Informationssystem unter der Voraussetzung möglich, daß sie im gleichen Datenformat (Raster oder Vektor) vorliegen. Mit der hier vorgenommenen Raster-Vektor-Konvertierung der Flächennutzungsdaten wird diese Forderung realisiert. Im Ergebnis dieser Überlagerung entsteht eine Vielzahl von Polygonen - im vorliegenden Falle 70.000 - die nun Basis einer typbezogenen oder individuellen Bewertung sein können bzw. unter verschiedenen Gesichtspunkten weiterverarbeitet und ausgewertet werden können. So ist es beispielsweise möglich, den Flächenanteil der einzelnen Landnutzungsformen an jedem Naturraumtyp auszuweisen. Über den Vergleich des Ist-Zustandes der Flächennutzung mit dem nach den Leitbildern der Landnutzung anzustrebenden Zustand ist es möglich, Aussagen über die Größe der Nutzungsdistanz für jeden Naturraum zu treffen (vgl. Abschnitt 6.3.2).

Neben der spektralen Trennung unterschiedlicher Arten der Flächennutzung ist es darüber hinaus möglich, innerhalb einer Flächennutzungsform Aussagen über qualitative Unterschiede zu treffen (Tab. 3.2.-4). Zur detaillierten Bewertung des Ökotozustandes werden zunächst einzelne Flächennutzungstypen im Klassifizierungsverfahren nach Maximum-Likelihood voneinander separiert, auf dessen Grundlage eine typbezogene Bildmaskierung erfolgt. Auf der Basis objektspezifischer abgeleiteter Merkmale kann eine zustandsadäquate Segmentierung durch Anbindung an terrestrische Referenzdaten oder bei Fehlen dieser durch Verfahren der interaktiven Clusterung gewonnen werden. Dabei sind die Remissionsindizes in jedem Falle so strukturiert, daß sie Werte im Intervall zwischen -1 und +1 annehmen und so eine unmittelbare Vergleichbarkeit gewährleisten. Da die konkrete Merkmalsausprägung der einzelnen Zustandsstufen einer jahreszeitlichen Varianz unterworfen ist, können Klassengrenzen hier nicht aufgeführt werden.

In Abschnitt 6.2. wird am Beispiel des Untersuchungsgebietes Spreewald eine Anwendung dieser Methodik zur Erfassung und Bewertung des Zustandes von Feuchtgebieten am Beispiel der grundwasserbestimmten Wiesenflächen diskutiert. Diese sehr spezielle und detaillierte Fragestellung basiert auf der oben beschriebenen Möglichkeit der Erfassung von Flächennutzungsanteilen und -mustern, Flächengrößen, Wasserversorgung und Begrünungsgrad auf der Basis digitaler Satellitendaten des Sensors Landsat-TM. Neben dem Kriterium der Oberflächenbedeckung liegt dort das Merkmal Hydromorphie der Auswahl der zu betrachtenden Flächen zugrunde. Die dazu benötigten Informationen entstammen einer in die digitale Form überführten Karte zu Grundwasserflurabständen. Durch die hier verwendete

Methode der Überführung der quantifizierten relevanten naturräumlichen Parameter in das Rasterformat über einen Scannvorgang wird wiederum eine Überlagerung und gemeinsame Verarbeitung von Naturraum- und Flächennutzungsdaten möglich.

2.4. Biototypen, Flora und Vegetation - Bestandsaufnahme und Bewertung

Im Rahmen der Entscheidungsfindung für die in den Naturschutzgesetzen geforderten Zielsetzungen (§§ 1 und 2 BNatSchG) ist eine umfassende und zugleich differenzierte Bewertung der Biotopausstattung anhand nachvollziehbarer Bewertungskriterien erforderlich. Wesentliche Bewertungskriterien sind (vgl. ERZ 1978, MARKS et al. 1989, SCHLÜPMANN 1988, FISCHER 1992):

Seltenheit und Gefährdung,	Vielfalt,
Reife,	Ersetzbarkeit,
Hemerobie,	Repräsentanz,
ökologisches Entwicklungspotential	

Darüber hinaus sind flächenbezogene Parameter, wie Ausdehnung und Isolation der Biotope, zu berücksichtigen sowie deren landschaftsästhetischer Wert.

Grundlage der Bewertung sind die Lebensstätten (Biotope) der Organismen mit ihrer Struktur und prägenden Standortparametern und die dort lebenden Pflanzen und Tiere sowie deren Vergesellschaftungen (Lebensgemeinschaften). Grundsätzlich ist eine umfassende Bewertung von Ökotopten, die über eine Abschätzung von potentiellen Vorkommen der Arten hinausgeht, erst bei genauer Kenntnis der Lebensgemeinschaften möglich. Da detaillierte Informationen über die in den Biotopen eines Gebietes vorkommenden Arten und Lebensgemeinschaften nur selten flächenbezogen vorhanden sind, werden zur Bewertung des biotischen Inventars meist entsprechende Erhebungen erforderlich.

Für die digitale Aufbereitung der gewonnenen Daten und kartographische Wiedergabe der flächenbezogenen Biotopwerte ist eine Skalierung der Bewertungsstufen, wie sie bei MARKS et al. (1989), FISCHER (1992) sowie SCHLÜPMANN & KERKHOFF (1993) beschrieben ist, gegenüber verbal-argumentativen Beschreibungen vorzuziehen. Die Darstellung skalierten Bewertungsverfahrens unter Einbeziehung von Lebensgemeinschaften macht eine Anwendung standardisierter Erfassungsmethoden erforderlich. In der vorliegenden Untersuchung erfolgt die Bewertung vor allem auf der Grundlage pflanzensoziologischer Daten, die mit weitgehend standardisierten Erfassungs- und Auswertungsmethoden gewonnen werden.

Die Ermittlung des Ökotoptwertes erlaubt in der Regel auch Aussagen über die Empfindlichkeit von Ökotopten gegenüber Eingriffen und Störungen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn seltene bzw. gefährdete Arten in Ökotopten mit großer Reife und langen Regenerationszeiten vorkommen. Zu beachten ist aber auch, daß der Wert von Ökotopten auch durch einzelne Eigenschaften geprägt werden kann. So enthalten beispielsweise besonders wertvolle, alte Waldgesellschaften nicht unbedingt seltene Arten, und umgekehrt können seltene und gefährdete Arten auch an Standorten mit geringer Reife und kurzen Regenerationszeiten vorkommen. Somit ist eine Interpretation von gemittelten Ökotoptwerten nur unter Vorbehalt möglich und durch die Betrachtung wertbestimmender Einzelparameter zu ergänzen. Ebenso sind bei der Bewertung anthropogener Beeinträchtigungen neben der quantitativen Erfassung des Hemerobiegrades qualitative Kriterien, die die Art der Beeinträchtigung beschreiben, zu berücksichtigen.

Ein Ökotyp wird an dieser Stelle als räumlicher Repräsentant eines Ökosystems betrachtet, dessen prägende Merkmale durch die Lebensgemeinschaft seiner Pflanzen und Tiere sowie deren abiotische Lebensbedingungen gegeben sind. Erfasst und bewertet werden im Rahmen der ökologischen Planung in erster Linie Merkmale der Pflanzendecke. Dabei bleibt das genetisch bedingte Ertragspotential von Kulturpflanzen außerhalb des Betrachtungsrahmens. Im Blickpunkt der Untersuchungen stehen im Sinne von § 1(1) bzw. § 2(1) 10 BNatSchG die Erhaltung und Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie die Sicherung schützenswerter Eigenschaften der Pflanzen- (und Tier-)welt.

In der Gesetzgebung und in der ökologischen Planungspraxis hat sich der aus der biologisch orientierten Ökologie stammende Biotopbegriff etabliert. Dieser Begriff wird aus Gründen der praktischen Handhabung an dieser Stelle übernommen. Dies geschieht auch im Hinblick auf die Tatsache, daß im folgenden sowohl Biotope (Lebensstätten) als auch Biozönosen (Lebensgemeinschaften) bei der Bewertung berücksichtigt werden.

Die Bewertung der Biotopausstattung soll anhand eines umfassenden und differenzierten Bewertungsverfahrens unter Berücksichtigung der wesentlichen landschafts-ökologischen Bewertungsparameter 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) erfolgen. Die zusätzliche Einbeziehung flächenbezogener Parameter wie Flächengröße sowie Isolation und Verbundfunktion (vgl. Kap. 2.4) bezieht sich auf das Konzept von SCHLÜPMANN & KERKHOFF (1993). Die ebenfalls bedeutsamen landeskulturellen Kriterien, die sich vor allem auf Erosionsschutz und die Erhaltung des Landschaftsbildes beziehen (FISCHER 1992), sind an anderer Stelle behandelt.

Weitere Kriterien, wie spezifische Standorteigenschaften, Populationsgrößen und die spezifische Funktion von Biotopen, sind für die Organismen ebenfalls von großer Bedeutung. In der Regel besteht für Aussagen zu diesen Parametern jedoch noch ein erheblicher Forschungsbedarf, so daß im Abschnitt 3.2.1. zu diesem Themenkomplex nur kurze, durch Beobachtungen abgesicherte Hinweise gegeben werden können.

Erste Aussagen zur Bewertung der Ausstattung von Gebieten sind bereits auf der Grundlage der strukturellen Ausstattung der Biotope möglich. Sie lassen sich zunächst aus der Schichtengliederung und der Höhe der Pflanzendecke ableiten und bestimmen den landschaftspflegerischen Wert der Biotope. Dabei beziehen sich diese Parameter vor allem auf die Schutzfunktion des Standortes und die Ästhetik des Landschaftsbildes (FISCHER 1992). Zu deren Erfassung schafft die Kartierung der Realnutzflächen im begrünten Freiland (insbesondere der Nutzungsgruppen 5, 6 und 8 nach STABIS) die Voraussetzungen.

Auch eine erste Einschätzung des Natürlichkeitsgrades der Pflanzendecke läßt sich nach Vorlage einer Flächennutzungskartierung vornehmen. Auf der Grundlage der Biotoptypenerfassung lassen sich ebenso weitere, wertbestimmende landschaftsökologische Parameter berücksichtigen: Neben den räumlichen Parametern (vgl. o.) gehören hierzu die Parameter Seltenheit der Biotoptypen, Vielfalt der Struktur, Repräsentanz sowie anthropogene Schädigungen.

Die für die Naturschutzplanung unverzichtbare Bewertung des Arteninventars setzt jedoch überdies eine genaue Kenntnis der floristischen und faunistischen Verhältnisse in einem Gebiet voraus. Erst hierbei werden flächenbezogene exakte Aussagen zur Vielfalt, Seltenheit und zur Gefährdung der vorkommenden Arten möglich. Darüber hinaus wird anhand der Indikatoreigenschaften der erfaßten Arten eine detaillierte Bewertung der Naturnähe und der Auswirkungen anthropogener Beeinträchtigungen (Hemerobie) möglich.

Da in der vorliegenden Untersuchung eine digitalisierte Verarbeitung und Darstellung vorgenommen werden soll, müssen skalierte Bewertungsstufen für die betroffenen Bewertungsparameter anstelle verbal-argumentativer Beschreibungen verwendet werden. Der Biotopwert ist an sich zwar nicht exakt quantifizierbar, jedoch lassen sich die Wertstufen der betreffenden Parameter nachvollziehbar und somit vergleichbar darstellen.

Bei der Erfassung der Grundlagen für nachvollziehbare und vergleichbare Bewertungsverfahren ist die Anwendung entsprechend standardisierter Arbeitstechniken erforderlich. Hierzu sind vor allem vegetationskundliche Untersuchungen mit standardisierten Erfassungs- und Auswertungsmethoden besonders geeignet.

Unter den vegetationskundlichen Arbeitstechniken ist besonders die Pflanzensoziologie nach BRAUN-BLANQUET (1964) für detaillierte Bewertungen der Ökotopausstattung geeignet. Wegen der subjektiven Auswahl der Erhebungsflächen sind die Möglichkeiten für die statistische Auswertung des Datenmaterials zwar begrenzt, jedoch stehen für die quantitative Analyse des Zustandes der Biotope mehrere Verfahren zur Verfügung. 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 und reproduzierbar 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.

2.5. Funktionsflächen und Funktionsgebiete als räumliche Basiseinheiten für die Bewertung der Erholung

2.5.1. Grundvorstellungen

Die Behandlung der Erholungsfunktion in Freiräumen ordnet sich der Grundorientierung landschaftspflegerischer Planung auf Sicherung, Pflege und Entwicklung insbesondere naturnaher Flächen bzw. auf die Verringerung landschaftsbeeinträchtigender Eingriffe unter. Um langfristig eine möglichst konfliktarme Entwicklung dieser Freiraumfunktion in der Landschaft zu ermöglichen, sollten unterschiedliche räumliche Präferenzen berücksichtigt werden.

Die Bestimmung von Präferenzräumen für eine freiraumbezogene Erholung kann von zwei Seiten her erfolgen:

- Präferenzräume können - vornehmlich vom planerischen Aspekt - im Sinne von Eignung verstanden werden. Es ist eine objektanalytische Sicht auf die natürlich-technische Ausstattung und Leistungsfähigkeit, also potentialorientiert.
- Präferenzräume können - vornehmlich aus der Sicht möglicher Nachfrager (Nutzer) - als Zielräume von angestrebten Nutzungen verstanden werden. Diese lassen sich auf der Grundlage wahrnehmungs- bzw. verhaltensbasierter Kalküle ableiten.

Im ersten Fall stellt sich die Frage nach den räumlichen Basiseinheiten, die für die Erfassung der Erholungsfunktion in ihrer unterschiedlichen qualitativen Ausprägung geeignet sind. Im zweiten Fall geht es um die Bestimmung von Nutzergruppen und die räumliche Abbildung ihrer Ansprüche und Wertungen. Die Verknüpfung beider Wertungsaspekte sollte die Grundlage für Abwägungsprozesse im Rahmen der Landschaftsentwicklung bilden.

Ausgangspunkt für die humangeographische Bewertung ist auf unterer Ebene zunächst die Realfächennutzungseinheit. Anders als bei naturgeographischen Bewertungen werden die Realfächen nicht zu Nutzflächenmustern, sondern zu Funktionsflächen aggregiert. Der Nutzflächenbegriff erweist sich im Konzept der Landnutzungsformen für die Differenzierung vor allem der Freiflächen als nützlich. Er stellt eine eindeutige Abbildung zur mutmaßlichen Hauptnutzung auf einer Fläche her und ermöglicht so den Bezug zu natürlichen Geofaktoren bzw. -potentialen. Methodische Vorteile dieser Verfahrensweise liegen auch in

der breiten Anwendung der Geofernerkundung zur Erfassung von Nutzflächenarten und Nutzflächengefügen.

Für humangeographische Untersuchungsziele ist häufig das Arbeiten mit Funktionsflächen bzw. mit Funktionsgebieten ergiebiger. Im Bereich der Städtebauwissenschaften und der Stadtplanung wird seit langem mit dieser Raumkategorie gearbeitet. Sie hat sich auch für die Bewertung der Erholung im Freiraum als günstig erwiesen.

SPITZER (1991) definiert räumliche Funktionen sehr allgemein als **Nutzungsaufgaben** des Raumes für seine eigenen Lebewesen und gegebenenfalls auch für Lebewesen anderer Räume. Während die Nutzung eher ein subjektbestimmter Begriff ist (Nutzen ziehen Individuen, Gruppen, Gemeinschaften), kann der Funktionsbegriff eher objektbestimmt aufgefaßt werden (Einzelnutzungen werden hier raumbedeutsamen Aufgaben, die wirtschaftlicher, sozialer und/oder ökologischer Art sein können, zugeordnet). Das hat zur Folge, daß einerseits Nutzflächen zu Funktionsflächen bzw. Funktionsgebieten zusammengefaßt werden können (z. B. Acker- und Grünlandflächen zum Funktionsgebiet Landwirtschaft), d. h. daß Nutzflächengefüge Funktionsgebiete bilden, und andererseits Mehrfachnutzungen auf ein und derselben Funktionsfläche auftreten können. Insbesondere in bebauten Gebieten wird diese Schichtung von Nutzungen bedeutungsvoll. Aber auch die flächenbezogene Bestimmung der Erholungsfunktion ist ohne die Differenzierung nach Haupt- und Nebenfunktion nicht denkbar. Gerade bei der freiraumbezogenen Erholung ist der "Nebennutzen" vieler Flächen für Erholung ausschlaggebend bei der Beurteilung von Eignung und Nachfrage. Auch die Vorrangausweisungen im Natur- und Landschaftsschutz führen zu Mehrfachnutzungen, die bei der Konfliktbehandlung auf Flächen mit Erholungsfunktion eine entscheidende Rolle spielen.

In der planerischen Praxis erfolgt bereits häufig die Zusammenfassung von realen Nutzungseinheiten unter dem Funktionsaspekt. Das geschieht insbesondere bei bebauten Flächen. So stehen hinter solchen Begriffen wie "Flächen mit gemischter baulicher Prägung" (12) oder "Wohnflächen" (11), wie sie bei STABIS (vgl. Tab. 3.1.-2) aufgeführt sind, bereits Funktionsflächen.

Während auf der unteren räumlichen Dimensionsstufe, der Ebene der Landschaftsplanung, durch die meist noch gegebene Kleinteiligkeit als Basisbezugsflächen sowohl Realnutzungseinheiten als auch Funktionsflächen möglich sind, ist für die höhere räumliche Dimensionsstufe, die Landschaftsrahmenplanung, das Funktionsgebiet als Basiseinheit für humangeographische Bewertungen notwendig. Das ergibt sich aus den auf dieser Ebene wichtig werdenden Mehrfachnutzungen sowohl in bebauten Gebieten als auch in Freiräumen. Diese Flächenkategorie auf mittlerer räumlicher Dimensionsstufe soll im folgenden erklärt werden.

2.5.2. Inhaltliche Abgrenzungen von Funktionsgebieten

FUNKTIONSGEBIETE

sind durch spezifische Nutzungen abgegrenzte Areale, die durch Nachbarschaftslage und durch Verkoppelung unterschiedlicher Realflächen abgrenzbar sind.

Als Abgrenzungskriterien gelten:

- Zusammengefaßt werden solche Flächen, die aus wirtschaftlichen, sozialen und/oder ökologischen Gründen raumorganisatorisch verknüpfbar sind (Prinzip der funktionalen Zuordnung).
- Nur benachbarte Flächen sind zusammenfaßbar.

Durch das Prinzip der funktionalen Zuordnung können diese Gebiete auch mehrere Funktionen tragen. Bi- bzw. Multifunktionalität verlangen nach Ordnungsprinzipien.

So können

- mehrere Funktionen gleichrangig auftreten,
- eine Hauptfunktion durch eine oder mehrere Begleit-(Neben)funktionen ergänzt werden.

Die Kriterien für die Dominanz sind von den Funktionen abhängig. Es können

- Ausstattungskriterien,
- Größenkriterien,
- Lagekriterien und
- rechtliche Kriterien gelten.

Gleichwertigkeit von Funktionen wird nach Größen- und Bebauungskriterien abgeschätzt.

Die Größe von Funktionsgebieten ist durch eine erhebliche Schwankungsbreite gekennzeichnet. Sie ist von der Art der Funktionen und der Intensität ihrer Ausprägung abhängig. Das steht wiederum in Beziehung zu den räumlichen Organisationsformen und der makroregionalen Zugehörigkeit zu bestimmten Gebietskategorien (Verdichtungsräume, ländliche Räume).

Bei Untersuchungen in der Großstadtregion Leipzig wurden Schwankungsbereiche von Funktionsgebieten zwischen 10/20 ha einerseits und 100/300 ha andererseits festgestellt. Dabei gab es Sonderfälle, wo Abbauflächen der Braunkohle über 1600 ha in Anspruch nahmen. Charakteristisch für jeden einzelnen Funktionstyp in der Großstadtregion war ebenfalls eine große Schwankungsbreite. Wohngebiete wurden zwischen 7 und 737 ha, dörfliche Mischgebiete zwischen 10 und 200 ha, reine Erholungsgebiete zwischen 10 und 100 ha abgegrenzt. Die großen Spannweiten auch in einzelnen Funktionsarten erklären sich aus den großstädtischen und ländlich geprägten Raumstrukturen, die zur Großstadtregion gehören.

Die Flächennutzungsstrukturen in ländlich geprägten Räumen unterscheiden sich vor allem durch eine stärkere Kleinteiligkeit bei Wohngebietstypen, jedoch durch größere Flächenmuster bei Funktionstypen von Freiräumen wie Land- und Forstwirtschaft. So wurden bei Untersuchungen im Spreewald in der Regel Wohngebiete zwischen 2 ha und 230 ha abgegrenzt, Landwirtschaftsgebiete und Forstwirtschaftsgebiete dagegen zwischen 2 und 2000 ha.

Sehr große landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlich genutzte Areale erschweren die Abgrenzung von Funktionsgebieten, weil die raumorganisatorischen Wirkungen, die von unterschiedlichen Nutzern ausgehen, nicht offensichtlich sind. Bei landwirtschaftlichen Flächen wird angenommen, daß die Bearbeitung von den Siedlungen aus erfolgt, die zur Gemarkung gehören. So werden Gemeindegrenzen oder natürlich-technische Barrieren bei der Abgrenzung berücksichtigt. Noch ungenauer zu definieren sind die Abgrenzungen großer Forstareale nach raumorganisatorischen Aspekten. Allerdings wirken sich beide Sachverhalte bei der späteren Erholungsbewertung nicht so gravierend aus. Vielmehr ist die Belegung mit möglichen Nebenfunktionen und wechselnder erholungsbedeutsamer natürlicher Ausstattung für die Abgrenzung von Funktionsgebieten wichtig.

Kleinere isolierte Realflächen bilden in der Regel kein Funktionsgebiet. Sie können als Nebenfunktion oder als Eigenschaft eines benachbarten bzw. umgebenden Funktionsgebietes ausgewiesen werden.

Bestimmung von Funktionen auf Flächen und Abgrenzung von Funktionsgebieten nach Haupt- und Nebenfunktionen

Funktionsgebiete können sowohl aus der im Gelände aufgenommenen Realflächennutzung aggregiert als auch unmittelbar aus Karten und Luftbildern ermittelt werden. Unabhängig von der Art und Weise ihrer Abgrenzung definieren sich Funktionsgebiete über die Kombination ihrer auf der Basis der Nutzungen ermittelten Funktionen (eine oder mehrere Funktionen). Beide Vorgehensweisen setzen eine genauere inhaltliche Bestimmung möglicher Funktionsgebietstypen voraus.

Bei der theoretischen Ableitung möglicher Funktionsgebiete wurde von zwei Prämissen ausgegangen:

1. Hat ein Gebiet mehrere Funktionen, ist nach mutmaßlicher Hauptnutzung oder bekannter Vorrangnutzung eine Hauptfunktion festzulegen, der die anderen Funktionen als Begleit- oder Nebenfunktionen zugeordnet werden. Nebenfunktionen haben keine Rangfolge.
2. Entsprechend der Zielstellung der Untersuchung werden insbesondere die Gebiete mit Erholungsfunktion (Haupt- und Nebenfunktion) und Funktionsgebiete im Freiraum durch weitere ergänzende Eigenschaften beschrieben.

Nach der Hauptfunktion ergibt sich folgende Gliederung:

WOHNEN (W)	Dazu gehören Areale in städtischen Siedlungen und Dörfern, in denen überwiegend Wohngebäude stehen und genutzt werden oder die Wohnfunktion über andere Funktionen (z.B. Gewerbe, Erholung) dominiert. Das können auch kleinstädtische Kerne und gewerbliche Mischgebiete sein. Die Abgrenzung zu Klein- und Streusiedlungen erfolgt nach der Größe und Bebauungsdichte.
GEWERBE (G)	Die Funktion Gewerbe schließt neben Industriebetrieben (einschließlich der auf dem Betriebsgelände befindlichen Verkehrs-, Versorgungs- u. Entsorgungseinrichtungen), Gewerbe- und Dienstleistungsgebieten auch Einrichtungen des großflächigen Einzelhandels sowie Großanlagen der Landwirtschaft (vor allem Großställe und Gärtnereien) ein. Da Gewerbeflächen meist eigene Funktionsgebiete bilden, gibt es in der Regel keine Nebenfunktionen.
VERKEHR (V)	Dazu gehören z. B. Flugplätze, größere Bahnhöfe, Häfen sowie verkehrstrassenbegleitende Flächen (etwa bei parallelen Gleisen oder Autobahnabfahrten).
ABBAU (A)	Die Funktion schließt das gesamte Betriebsgelände von Braunkohlentagebauen sowie noch nicht rekultivierten Flächen (Halden, Restgewässer) ein. Dazu kommen Sand- und Kiesgruben sowie ehemalige Abbauflächen, die noch keiner anderen Nutzung unterliegen.
TECHNISCHE VER- UND ENTSORGUNG (T)	Das sind insbesondere Wasserwerke, Umspannwerke, wenn sie nicht unmittelbar zu Wärmekraftwerken gehören, Klärwerke und Deponien.
LANDWIRTSCHAFT (L)	Zum Funktionsgebiet gehören landwirtschaftlich genutzte Flächen einschließlich dazugehöriger Gebäude (außer landwirtschaftliche Großanlagen), wobei keine Differenzierung in Ackerland, Grünland und Dauerkulturen vorgenommen wird. Ein landwirtschaftliches Funktionsgebiet wird durch Autobahnen, Eisenbahntrassen, größere Gewässer sowie Gemeindegrenzen von einem benachbarten abgegrenzt.

FORSTWIRTSCHAFT (F)	Das Funktionsgebiet umfaßt forstwirtschaftlich genutzte Areale einschließlich Kahlschläge, Schneisen, Schonungen, Begrenzungen stellen Autobahnen und größere Gewässer sowie Kreisgrenzen dar.
ERHOLUNG IM FREIRAUM (EF)	Zum Funktionsgebiet gehören Freiflächen mit dominierender Erholungsnutzung, wie Parkanlagen, zugängliche Uferbereiche und Waldareale mit Wanderwegenetz.
SONSTIGE ERHOLUNG (ES)	Hier werden bebaute Areale erfaßt, in denen die Erholungsnutzung dominiert, vor allem größere, meist isoliert liegende Hotels und Sportanlagen, Ausflugsraststätten, Frei- und Strandbäder, Campingplätze, Kleingärten, Bungalow- und Ferienhaussiedlungen.
GEWÄSSERFLÄCHEN (H)	Dazu gehören natürliche und künstlich geschaffene Gewässer ausreichender Größe (mindestens 1 ha), außer wenn sie sich auf dem Gelände eines Betriebes befinden. Da Gewässer als multifunktionale Gebiete anzusehen sind, erfolgt kein Ausweis von Nebenfunktionen, die Art der Nutzung wird durch Eigenschaften beschrieben.
KLEIN- UND STREUSIEDLUNGEN (K)	Das sind Ortsteile meist geringer Größe und/oder Bebauungsdichte, meist Gruppen von Einzelgehöften innerhalb landwirtschaftlicher Flächen.
NATURNAHE AREALE (N)	Das sind Feuchtgebiete, die aufgrund der hydrologischen Verhältnisse keine andere Nutzung zulassen und/oder Areale mit einem hohen Naturschutzstatus (Biosphärenzonen I und II, Naturschutzgebiete). Außerhalb von Totalreservaten bilden bei entsprechender Nutzung Land- oder Forstwirtschaft bzw. Erholung Nebenfunktionen.
MILITÄRISCHE AREALE (M)	Die Abgrenzung erfolgt entsprechend der Nutzung sowohl in bebauten als auch in Freiraumarealen.
SONDERAREALE (S)	Als Sonderareale werden größere Einrichtungen des tertiären Sektors in isolierter Lage eingeordnet, sofern sie nicht als Gewerbe oder Erholungsflächen bestimmt werden können, insbesondere soziale Einrichtungen, Krankenhäuser und Schulungsheime.

Als Nebenfunktion können auftreten:

ERHOLUNG (1)	<p>in WOHNGEBIETEN sowie KLEIN- UND STREUSIEDLUNGEN, wenn Einrichtungen der touristischen Infrastruktur und Wander- bzw. Radwege vorhanden sind;</p> <p>in LANDWIRTSCHAFTSGEBIETEN und FORSTWIRTSCHAFTSGEBIETEN, wenn ein entsprechendes Wander- bzw. Radwegenetz vorhanden ist;</p> <p>in NATURNAHEN AREALEN, wenn in Naturschutzgebieten oder Arealen der Biosphärenzone II Wander- und/oder Wasserwege, gastronomische bzw. Beherbergungseinrichtungen eine Erholungsnutzung ermöglichen.</p>
---------------------	---

**DIENSTLEISTUNGEN/
GEWERBE (2)**

in **WOHNGBIETEN** sowie **KLEIN- und STREUSIEDLUNGEN**, wenn einzelne kleine Gewerbe- oder Dienstleistungseinrichtungen vorhanden sind, die über den Grundbedarf hinausgehen;
in **VERKEHRSGEBIETEN**, wenn eine Durchmischung von Verkehrs- und Gewerbeflächen erkennbar ist.

WOHNEN (3)

in **ERHOLUNGSGBIETEN**, z. B. wenn einzelne Wohnhäuser in einem Kleingartengelände oder einer Bungalowsiedlung stehen;
in **GEWERBEGEBIETEN**, wenn einzelne Wohnhäuser zwischen größeren Gewerbe- und/oder Dienstleistungseinrichtungen stehen (z. B. an der Straße);
in **FORSTGBIETEN**, wenn mehrere Einzelhäuser in einem Waldareal stehen.

FORSTWIRTSCHAFT (4)

in **VERKEHRSGEBIETEN**, vor allem bei Autobahnabfahrten und Gabelungen von Eisenbahntrassen;
in **NATURNAHEN AREALEN**, wenn sich eine forstwirtschaftliche Nutzung dem Naturschutzstatus unterordnen muß.

LANDWIRTSCHAFT (5)

in **VERKEHRSGEBIETEN**, vor allem bei Autobahnabfahrten und Gabelungen von Eisenbahntrassen;
in **NATURNAHEN AREALEN**, wenn sich eine landwirtschaftliche Nutzung dem Naturschutzstatus unterordnen muß.

NATURNÄHE (6)

In **LANDWIRTSCHAFTSGBIETEN** und **FORSTWIRTSCHAFTS-GBIETEN**, wenn kleinere Feuchtgebiete, evtl. mit Kleinstgewässern, eingeschlossen sind.

Hauptfunktionen können allein oder mit einer oder mehreren Nebenfunktionen Funktionsgebietstypen konstituieren. Auf ihrer Grundlage ist eine typbezogene Bewertung möglich, z. B. Rangfolge ihrer Attraktivität für Erholungsuchende. Zur Abschätzung möglicher Belastungen, bestehender Konfliktsituationen oder aber von Gestaltungsmöglichkeiten können die Funktionsgebiete durch weitere Eigenschaften beschrieben und damit individualisiert werden.

Die individuelle Kennzeichnung erfolgt hinsichtlich:

- einer genaueren Beschreibung der Haupt- und/oder Nebenfunktionen (z. B. Gewerbeart, Nutzung des Gewässers),
- einer Erfassung weiterer kleinflächiger Nutzungen, die jedoch für die Ausweisung einer Nebenfunktion nicht ausreichen (z. B. Einzelgehöft, Baumgruppe, Hecken),
- einer Beschreibung der Struktur des Gebietes (z. B. Zerschneidung durch Straßen und Wege).

Umfang, Art und Detailliertheit der Eigenschaften richten sich nach dem Funktionsgebietstyp und der Zielstellung der Bewertungen. Eine Bewertung von Freiräumen (bzw. Landschaften) erfordert insbesondere eine genauere Charakterisierung von Landwirtschafts- und Forstwirtschaftsgebieten, naturnahen Arealen und Gewässern sowie Erholungsgebieten (vor allem Uferbereichen). Bei bebauten Arealen interessiert dagegen nur ihre Wirkung auf benachbarte Freiräume.

2.5.3. Räumliche Abgrenzung von Funktionsgebieten

Sofern keine Realflächennutzungsaufnahme vorliegt, können Funktionsgebiete auch unmittelbar abgegrenzt werden. Die Grundlage für die Eintragung der Funktionen bilden topographische Karten im Maßstab 1 : 50 000. Sie ermöglichen zunächst eine grobe Erfassung der Funktionsgebiete aufgrund ihrer Hauptfunktionen. Detailliertere Angaben, insbesondere zur Bestimmung von Nebenfunktionen, Aussagen zu Gliederungsmerkmalen der Funktionsgebiete sowie aktuellere Veränderungen sind ihnen jedoch nicht zu entnehmen.

Luftbilder bilden im Gegensatz zu Karten die Realität photographisch ab. Sie haben einen größeren Maßstab und unterliegen keiner Generalisierung. Außerdem sind die bei Befliegungen im Frühjahr 1992 erstellten Luftbilder für das gesamte Land Brandenburg verfügbar (1:10 000). Der Vorteil von Luftbildern gegenüber eigenen Begehungen besteht insbesondere darin, daß eine Vielzahl nicht oder schwer zugänglicher Areale betrachtet werden kann. Grenzen bei ihrer Auswertung ergeben sich vor allem hinsichtlich der Nutzung von Gebäuden sowie der Erschließung von Waldarealen und Uferbereichen.

Bei einer Abgrenzung von Funktionsgebieten, insbesondere zur Bestimmung von Haupt- und Nebenfunktion, sind daher auch eigene Begehungen notwendig. Sie können teilweise durch Informationen aus den Gemeinden, den Ämtern der Kreise oder ortsansässigen Institutionen ersetzt werden. Hierzu gehören auch Angaben über gesetzliche Festlegungen, wie etwa die Zonierung im Biosphärenreservat, die nur nachrichtlich erfaßt werden können. Deshalb müssen auch Karten und Übersichten von verschiedenen Fachressorts bei der Funktionsbestimmung herangezogen werden.

Damit ist folgender Verfahrensweg zur Abgrenzung von Funktionsgebieten in einem Untersuchungsraum möglich:

1. Auswertung topographischer Karten
(allgemeine Übersicht)
2. Visuelle Auswertung von Luftbildern
(Aktualisierung, Informationen über schwer zugängliche Gebiete)
3. Begehungen und Befragungen vor Ort
(Präzisierung von Haupt- und Nebenfunktionen, Aufnahme spezifischer Flächeneigenschaften)
4. Informationen aus Behörden und Institutionen
(nachrichtliche Übernahmen, ergänzende Informationen)

Die vorgeschlagene Vorgehensweise ist nicht zwingend. Sie wird vom jeweiligen Bearbeiter modifiziert. Je unbekannter das zu untersuchende Gebiet ist, desto früher sollte die eigene Arbeit vor Ort beginnen, da sonst die Interpretation der Karten und Luftbilder zusätzlich erschwert wird. Günstig ist es, die Begehungen parallel zur Analyse der Karten und Luftbilder durchzuführen.

2.5.4. Differenzierung der Erholungsfunktion auf Flächen durch objektbezogene punkt- und linienförmige Daten und Informationen

Die Flächenwirkung der Erholungsfunktion realisiert sich im Freiraum hauptsächlich über Nebenfunktionen in Forst- und Landwirtschaftsgebieten. Nur in wenigen Fällen können Gebiete aufgrund ihres Inventars mit der Hauptfunktion Erholung bestimmt werden (z.B. Beherbergungskomplexe, Ferienhaussiedlungen, erschlossene Uferzonen). Die differenzierte Bedeutung der Erholung innerhalb von Flächenarealen kann über die Ausstattung mit tourismusnaher Infrastruktur oder anderem erholungsbedeutsamen Flächeninventar ermittelt werden. Häufig handelt es sich um Objekte, die sich punkt- oder linienhaft in die Funktionsflächen bzw. -gebiete einordnen lassen (z. B. Rad- und

Wanderwege oder Gaststätten, Reiterhöfe, Pensionen). Deshalb bilden Wegenetze und touristische Einrichtungen neben den Funktionsflächen und -gebieten wesentliche Basisinformationen. Für die touristische Infrastruktur kann ein Freizeitkataster angelegt werden, das für sehr unterschiedliche Zielstellungen nutzbar ist (vgl. Tab. 3.2.-21).

Während die Flächen über die Funktionsbestimmung eine Kategorisierung bzw. Typisierung erfahren, die für verschiedene generelle Bewertungen aus Planungs- bzw. Nutzersicht die Grundlage bilden, ermöglichen die objektbezogenen Daten eine stärkere Differenzierung in der Flächenindividualität bzgl. der Erholungsfunktion. Auf der Landschaftsplanungsebene wurde deshalb der Freizeitinfrastrukturwert (FIW, vgl. 3.2.3.3.) gebildet, der insbesondere die touristische Attraktivität bebauter Areale unterscheidbar macht. Er berücksichtigt auf einfach zu operationalisierender Grundlage die Angebotsvielfalt sowohl innerhalb der Branchen als auch branchenübergreifend. Darüber hinaus findet der Grad der regionalen Ausstrahlung Eingang. Durch den FIW wird es möglich, auf lokaler Ebene, Nachbarschaftseffekte (Konkurrenz bzw. Belastungssituationen) zwischen Freiräumen und bebauten Flächen in bezug auf die Erholungsnutzung zu beurteilen.

Auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung bilden Funktionsgebiete, auf denen sich tourismusnahe Einrichtungen konzentrieren, Zielgebiete für Erholungssuchende oder aber auch Quellgebiete für freiraumbezogene Aktivitäten. Diese Funktionsbündelung bedingt ihren besonderen Stellenwert auch in Regionen, die vor allem wegen ihrer landschaftlichen Attraktivität oder Besonderheiten aufgesucht werden. Die differenzierte Bewertung dieser "Knoten" im Erholungsraum folgt ähnlichen Bildungsprinzipien wie beim FIW und führt zu einer Ordnung nach der Freizeitinfrastruktur (OFI, vgl. 3.2.3.4.). Im Unterschied zur lokalen Ebene wird jedoch den Beherbergungs- und gastronomischen Einrichtungen mehr Gewicht als den anderen Einrichtungen in der Bewertung zugemessen, weil ihre Kapazitäten und Angebotsvielfalt als Indikatoren für eine unterschiedliche Grundbelastung (z. B. durch Urlaubserholung) gelten können. Über eine Punktbewertung lassen sich vier Klassen bestimmen, die für eine unterschiedliche Bedeutung der Knoten im Hinblick auf ihre infrastrukturelle Attraktivität stehen.

Wenn man davon ausgeht, daß die unterschiedliche Attraktivität der Kernflächen der Erholungsnutzung maßgeblich die Konfliktsituation der erholungsräumlichen Bewegungsfelder bestimmt, sind auch die Freiräume in ihrer differenzierten Attraktivität zu beachten. Die im wesentlichen über Wege- und Straßennetze erfolgende zunächst linienhafte Erschließung von Erholungsräumen von den Zentren (Knoten) aus bevorteilt vor allem diejenigen Freiräume, die durch eine größere Vielfalt (u. a. bezüglich der Vegetation) oder kleinflächigere Strukturierung Abwechslungsreichtum besitzen. Über eine qualitative Einschätzung nach Strukturmerkmalen bei Wald- und Landwirtschaftsgebieten gelangt man durch einfache Punktbewertung zu einem Vielfältigkeitswert dieser Areale, der diese über eine typbezogene Sockelbewertung hinaus in ihrer Attraktivität individuell kennzeichnet. Gemeinsam mit der erholungsbezogenen Bewertung der Gewässerflächen (OEG, vgl. 3.2.3.4.) ist damit auf regionaler Ebene ein objektanalytisch basiertes Bewertungsset für die Erholungseignung aus geographischer Sicht gegeben. Es kann eine potential- bzw. eignungsorientierte Grundlage für eine differenzierte Entwicklung von Erholungsräumen bzw. für die Einschätzung von Konfliktpotentialen mit Natur- und Landschaftsschutzziele bilden.

2.6. Subjektive Wertungen und Motive von Erholungssuchenden und ihr Bezug zu Raum und Fläche

2.6.1. Grundlagen

Eine potentialorientierte Bewertung der Erholung auf Grund der natürlich-technischen Ausstattung muß durch nutzerbezogene Ansprüche und Wertungen ergänzt werden, wenn man längerfristig möglichst konfliktarm freiraumbezogene Erholung in Landschaftskonzepten integrieren will.

Vor allem aus der Sicht der Tourismusforschung existiert eine Vielzahl empirischer Untersuchungen zu Nachfrage- bzw. Besucherpotentialen. Theoretische Ansätze führten

zur Bestimmung von Typen von Erholungs- und Freizeitakteuren. Für die Zielstellung im Projekt konnten daraus nur allgemeine Erkenntnisse zum Freizeitverhalten und seiner Raumwirkung genutzt werden, denn:

- die Untersuchungen waren entweder stark auf fremdenverkehrswirtschaftliche Ziele orientiert oder
- die Untersuchungen wurden in touristischen Schwerpunkträumen (Hochgebirge, Küste) unter dem Aspekt der Landschaftsbelastung bzw. des Landschaftsverbrauches durchgeführt oder
- die Befragungen innerhalb der Untersuchungen erfaßten in der Mehrheit Erholungsnutzer, deren Wertespektrum sich auf marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Erfahrungen gründete oder
- die Untersuchungen zu Freizeit und Tourismus in den neuen Bundesländern nach der Wende waren mehrheitlich in ihrer Zielstellung auf Eignungsbewertungen für einen naturverträglichen Tourismus orientiert und richteten sich weniger auf die Ansprüche, die durch Naherholung und Tagestourismus auf Natur und Landschaft wirkten und eine erhebliche Grundbelastung für die Freiräume im Einflußbereich großer Ballungkerne bilden.

Gerade aber das Berücksichtigen der Werturteile und Absichten der unterschiedlichen Freizeitnutzer erscheint in Räumen, die nicht exponierte Fremdenverkehrsgebiete sind, besonders wichtig für Freiraumplanungen.

Auf einige Untersuchungsergebnisse im Berlin-Brandenburger Raum nach der politischen Wende konnte zurückgegriffen werden. Jedoch mußten durch eigene Befragungen spezielle Anliegen des Projektes untersucht werden.

Entsprechend der Aufgabenstellung mußten begründete Festlegungen zu Nutzergruppen gefunden werden. Der unterschiedliche Stellenwert von Landschaftselementen für Erholungssuchende bedurfte einer plausiblen Ableitung auf Flächenkategorien, ebenso die Abschätzung von Ausdehnung und Überlagerung von Aktionsräumen durch die Freizeitakteure. Darüber hinaus ist es für die langfristige Gestaltung der Freiräume bedeutungsvoll, wie Erholungssuchende und einheimische Bevölkerung das Verhältnis und die künftige Entwicklung von Naturschutz und Erholungsnutzung beurteilen.

Für den Brandenburg-Berliner Raum muß in den pleistozän und holozän gestalteten Landschaften von einer Überlagerung von Naherholung und Tourismus ausgegangen werden. Im ersten Fall ist einerseits der Ausflugsverkehr vor allem aus den großstädtischen Kernen zu beachten, andererseits die durch Wochenendgrundstücke initiierte Naherholung. Während letztere in ihrer standortlichen und aktionsräumlichen Orientierung relativ stark festgelegt ist, beansprucht die Gruppe der Ausflügler den Raum differenzierter. Die von KREILKAMP u. a. 1991 durchgeführte Befragung zum Ausflugsverhalten der Berliner Bevölkerung konnte als Quellgebietsbefragung genutzt werden, um drei Typen von Ausflüglern mit unterschiedlich starkem Bezug zu Natur und Freiraum zusammenzufassen. Die innerhalb des Projektes durchgeführten Befragungen waren überwiegend Zielgebietsbefragungen und auf Tagesbesucher wie Übernachtungsgäste gerichtet. Enthalten waren dabei auch Tagesgäste, die im sekundären Ausflugsverkehr beispielsweise aus Berlin das Gebiet besuchten. Aus dieser Konstellation heraus läßt sich plausibel keine Grundgesamtheit bestimmen und folglich auch ein Stichprobenplan nicht begründen. Andererseits wurden mit den Befragungen auch keine exakten quantitativen Ergebnisse im Sinne der empirischen Sozialforschung zu einzelnen Fragestellungen angestrebt, sondern nur tendenzielle Aussagen bezüglich Rangordnung von Landschaftselementen bzw. bevorzugter Aktivitäten oder zum Verhältnis Naturschutz - Erholung. Deshalb wurde die Zahl der Befragten zu dem jeweiligen Problembereich nur nach unten hin beschränkt (nicht weniger als 500 Befragte), die Befragungszeiträume zeitlich gesplittet und die Befragungsorte nach ihrer regionalen Bedeutung ausgewählt. Durch

diese Vorgehensweise wird zwar der Zufallscharakter im Befragungsansatz unterlaufen, jedoch haben Vergleiche von Teilstichproben (Sommer, Herbst, 1992, 1993) die Ähnlichkeit in Tendenzen und Befragtenstruktur ergeben.

Die verschiedenen Befragungen, die auch zeitlich versetzt erfolgten, wurden im Prozeß der Projektbearbeitung entsprechend der gewonnenen Erkenntnisse verändert, vor allem spezifiziert.

Mit dem ersten Fragebogen (vgl. Anhang B/1) wurde an etwa 25 Standorten im Havelland um Potsdam und Werder befragt. Inhaltlich ging es darum,

- die bevorzugten Freizeitaktivitäten,
- die Hauptmotive (hier ging es vor allem um den Stellenwert der Landschaft) für den Besuch,
- die bevorzugten Landschaftselemente bei einem Aufenthalt,
- die Beurteilung von qualitativen Seiten erholungsbedeutsamer Naturlandschaft (bei Gewässer und Wald) und
- die Bevorzugung bestimmter Wegearten

zu ermitteln. Darüber hinaus wurden über Aufenthaltsdauer die Ausflügler von den Urlaubern getrennt und strukturelle Daten zu den Personen über Herkunft, Alter und Reisebegleitung erfaßt. Aus den Ergebnissen dieses Fragebogens (1088 Befragte in drei Zeiträumen) wurden die Grundaussagen zu den Aktivitätsgruppen sowie zur nutzerspezifischen Bewertung von Funktionsflächen und -gebieten abgeleitet.

Ein zweiter Fragebogen zum Havelland (vgl. Anhang B/2), der - zeitlich versetzt - erst 1993 nach Auswertung der Frühjahrs- und Herbstbefragung 1992 eingesetzt wurde, war vor allem auf das Erfassen der Bewegungsräume Erholungsuchender und der Intensität ihrer Ausprägung gerichtet. Aus ihm wurden Tendenzen zum Raumverhalten der Urlauber abgeleitet.

Zeitlich ein Jahr versetzt erfolgten 1993 und 1994 schließlich die Befragungen im zweiten Untersuchungsraum, dem Spreewald. Er ist im Rahmen des Projektes als methodisches Beispiel auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung gewählt worden. Die zwei Befragungen (vgl. Anhang B/3, B/4), die hier vorgenommen wurden, sollten einerseits die Ergebnisse der Havellandbefragungen ergänzen und andererseits die auf regionaler Ebene für die Erholungsnutzung wichtigen größeren Zusammenhänge, wie Landschaftstypen, dominante Ziele u. ä., berücksichtigen. Dabei spielte auch eine Rolle, inwieweit spreewaldtypische Aktivitäten bzw. Vorstellungen die im Havelland gewonnenen allgemeinen Aussagen stützen oder in Frage stellen. Als völlig neuer Aspekt kommen hier die Fragestellungen zum Biosphärenreservat hinzu, die Wahrnehmungen und Einstellungen zu dieser Landschaftsschutzform und Beurteilungen der Konflikträchtigkeit zwischen Naturschutz und Tourismus in diesem Raum beinhalten.

Eine Sonderstellung nimmt die Befragung der Einwohner zum Biosphärenreservat ein (vgl. Anhang B/4). Hier waren Auffassungen zum Spannungsfeld Naturschutz - Tourismus von denen, die ständig dort wohnen, von Interesse. Die regionale Verteilung der Befragungsstandorte entsprach weitgehend der Bevölkerungsverteilung im Biosphärenreservat und seiner unmittelbaren Nachbarschaft. Es wurde jedoch keine Haushaltsbefragung vorgenommen, sondern die Interviews erfolgten im Freien.

Die nachfolgende Übersicht gibt die Nutzungsrichtung von eigenen und übernommenen Befragungsergebnissen an.

Befragungsergebnisse

Befragung/Zielrichtung	Zahl der Befragten	Ergebnistransfer
Haushaltsbefragung zum Ausflugsverhalten der Berliner 1991 (KREILKAMP, FU Berlin)	1000	- Ausflugstypologie - Nachfrageintensitäten - Image von Erholungsgebieten
Befragung von Erholungsuchenden im Havelland zu Aktivitäten und zur Bewertung von Landschaftselementen 1992/93 (UNI Potsdam, BMFT-Projekt)	1088	- Präferenzen für Erholungsräume - Nachfragestruktur
Befragung von Erholungsuchenden im Havelland zu Aktivitäten und Bewegungsräumen 1993 (UNI Potsdam, BMFT-Projekt)	315	- Informationen über aktivitätenspezifische räumliche Bewegungsfelder
Haushaltsbefragung zum Naherholungsverhalten der Potsdamer 1991 (SCHMIDT, UNI Potsdam)	500	- Reichweiten der Naherholung - Proportionen der Werktags- und Wochenenderholung - Bedeutung des Freizeitwohnens
Befragung von Erholungsuchenden im Spreewald (Zwischenbericht Fremdenverkehrskonzeption Spreewald; IFT/ABRAXAS, Waldbronn, Hage, München/Weimar)	603	- Nachfragestruktur - Präferenzen für Erholungsräume
Befragung von Erholungsuchenden in der Gemeinde Burg und Umgebung 1992 (Fremdenverkehrskonzeption Kreis Cottbus-Land/Burg; IFT/ABRAXAS, Waldbronn, Hage, München/Weimar)	379	
Befragung von Erholungsuchenden - Stadt Lübbenau und Umgebung 1993 (Fremdenverkehrskonzeption für die Stadt Lübbenau und Umgebung; IFT/ABRAXAS, Waldbronn, Hage, München/Weimar)	719	
Befragung von Erholungsuchenden im Spreewald zum Biosphärenreservat, zu Aktivitäten und zur Bewertung von Landschaftselementen 1993/94 (UNI Potsdam, BMFT-Projekt)	684	- Präferenzen für Erholungsräume, - Nachfragestruktur, Bewegungsfelder - Konflikterfassung Naturschutz - Tourismus
Befragung ortsansässiger Bevölkerung zu Naturschutz und Tourismus im Biosphärenreservat Spreewald 1993/94 (UNI Potsdam, BMFT-Projekt)	516	- Konflikterfassung Naturschutz - Tourismus

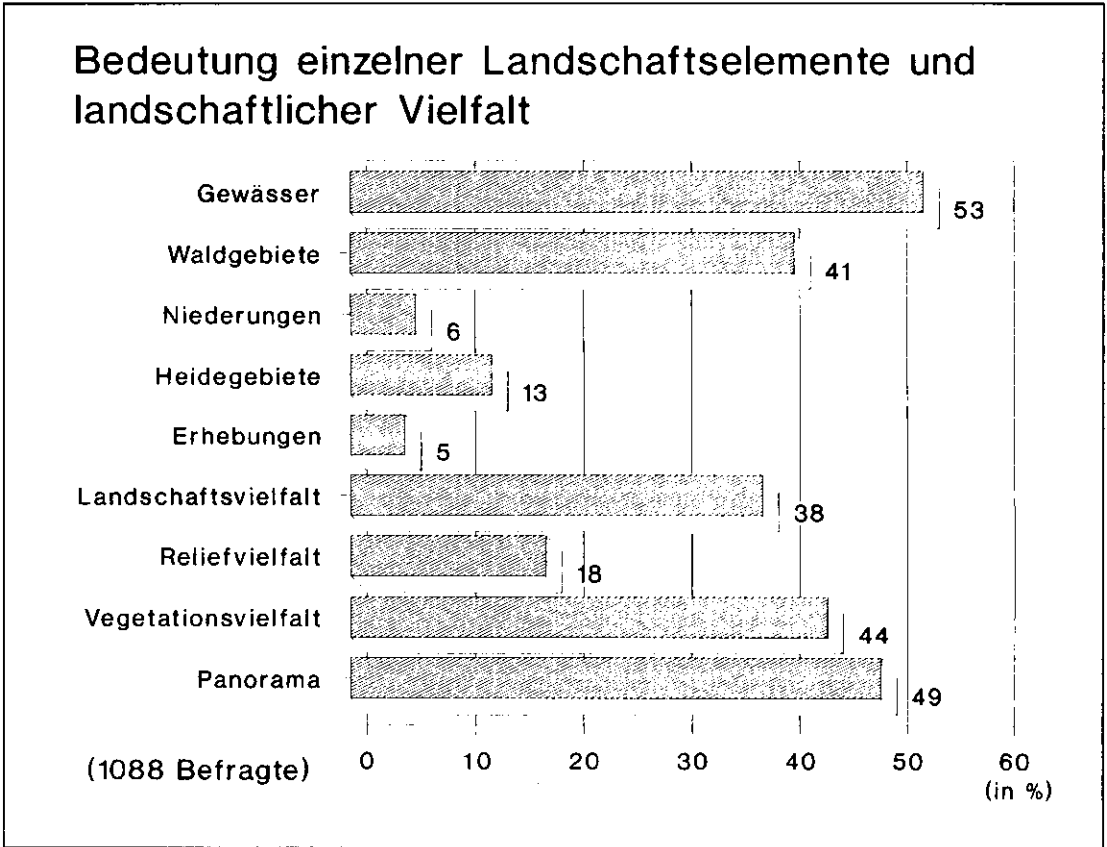
2.6.2. Landschafts- und andere Erholungsraumelemente aus der Sicht der Freizeitnutzer

Bereits bei der objektbezogenen Ermittlung des natürlichen Erholungspotentials wird aus sachlogischen Erwägungen deduktiv eine Rangordnung der Flächennutzung eingearbeitet, die stark die Naturnähe und Attraktivität von Pflanzengesellschaften berücksichtigt, jedoch bebaute Flächen weitgehend ausspart. Mit Blick auf die Gestaltung und Entwicklung der Landschaft für Erholungszwecke sollen dem wahrnehmungsorientierte Wertungen durch Nutzergruppen zur Seite gestellt werden. Dabei sollte die allgemeine Attraktivität von Flächen für die Erholungsuchenden und gleichzeitig auch die Modifizierung von Bewertungen, die durch unterschiedliche Interessenlagen von Erholungsuchenden entsteht, untersucht werden.

Die Befragungen im Havelland und im Spreewald bestätigen, spezifizieren und korrigieren zum Teil Rangfolgen und Annahmen aus der Potentialbewertung.

Die Landschaft hat sich bei allen Befragungen als entscheidend für einen Besuch Brandenburger Erholungsgebiete erwiesen. Im Havelland nannten über 40 % der Befragten die Landschaft allein und 30 % sowohl Landschaft als auch Städte, dagegen nur 10 % die Städte allein als Hauptmotiv. Bei der Herbstbefragung spielen neben der Landschaft die Städte in der Besuchsmotivation eine größere Rolle als im Frühjahr. Das bestätigt die Auffassung, daß auch bei freiraumbezogener Erholung bestimmte Siedlungsbereiche bedeutungsvoll sind.

Abb. 2.6.-1



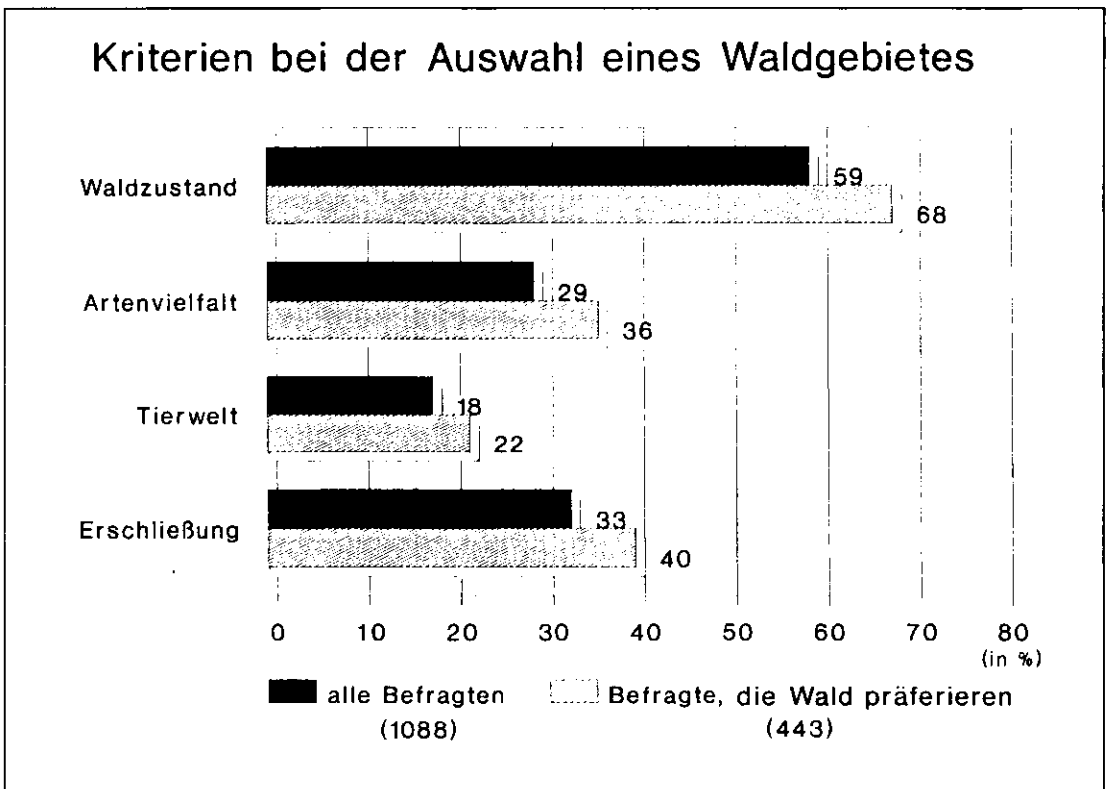
Die bei Potentialbewertungen angenommene Bedeutung von Landschaftselementen und landschaftlicher Vielfalt für Erholungsnutzung wurde durch die Befragungen prinzipiell bestätigt. Von den Landschaftselementen wurden durch die Befragten am häufigsten Gewässer bevorzugt (53 %), an zweiter Stelle stehen Waldgebiete (41 %) und an dritter Stelle die Landschaftsvielfalt (38 %). Nur 5 % bzw. 9 % der Befragten gaben an, kaum ein Gewässer bzw. den Wald als Ausflugsziel zu wählen. Insgesamt 27 % der Befragten präferieren sowohl Gewässer als auch Wald, was die Attraktivität der märkischen Landschaft für die Erholung noch einmal unterstreicht. Alle anderen Landschaftselemente (Heidegebiete, Niederungen, Gartenanlagen, Erhebungen) spielen eine vergleichsweise geringe Rolle (vgl. Abb. 2.6.-1). Hier hat sich die angenommene hohe Wertigkeit von landschaftlichen Besonderheiten (Heide, Moor) aus der allgemeinen Nutzersicht nicht bestätigt. Beim Landschaftsbild ist den Befragten das Panorama (49 %) am wichtigsten. Auch Vegetationsvielfalt und bei Gewässern ein abwechslungsreiches Uferbild (44 % bzw. 38 %) sind für die Erholungsuchenden wichtig. Eine eher untergeordnete Bedeutung haben Höhenunterschiede (18 %). Sie werden offensichtlich von den Erholungsuchenden nicht entsprechend wahrgenommen bzw. spielen in ihren Erwartungen eine geringe Rolle.

Für die erholungsbedeutsamsten Landschaftselemente Gewässer und Wald wurden diejenigen Merkmale erfragt, die dem Nutzer besonders wichtig sind. Damit sollten Präferenzen präzisiert sowie Konflikt- und Nachfragepotentiale aufgedeckt werden. Bei der Auswahl von Gewässern hat die Wasserqualität mit 60 % die größte Bedeutung. Im Frühjahr wurde sie noch höher bewertet.

Danach wurden intakte und begehbare Uferzonen sowie ein abwechslungsreiches Uferbild (45 % bzw. 38 %) am häufigsten genannt. Bei der Bevorzugung von Wegen stehen Uferwege nach den Waldwegen an zweiter Stelle. Gewässer, die durch Uferwege erschlossen sind, gehören somit zu den am höchsten präferierten Erholungsarealen. Dieser Tatsache wird durch das Ausweisen von erschlossenen Uferbereichen als Funktionsgebiete für Erholung Rechnung getragen.

Bei der Auswahl von Waldgebieten wird der Zustand (59 %) als deutlich wichtiger angesehen als die Erschließung und die Artenvielfalt (33 % bzw. 29 %). Andererseits werden Waldwege von allen Wegearten am meisten bevorzugt (44 %). Das rechtfertigt die enge Kopplung der Nebenfunktion Erholung in Forstwirtschaftsgebieten an ein Wanderwegenetz und die Einbeziehung der Wege bei der Einschätzung der Vielfältigkeit dieser Gebiete. Das höhere Anspruchsniveau an die qualitativen Merkmale des Waldes derjenigen Befragten, die Waldgebiete als Landschaftselement bevorzugen, wird in größeren Anteilen bei allen Merkmalen deutlich (vgl. Abb. 2.6.-2).

Abb. 2.6.-2



Werden die Befragten nach verschiedenen sozio-demographischen Kriterien zusammengefaßt, lassen sich teilweise Abweichungen bei Einschätzungen und Motiven erkennen. Von Bedeutung bei fast allen Fragestellungen erwies sich die altersgruppenspezifische Sicht. Jüngere Besucher (bis 30 Jahre) präferieren deutlich stärker Gewässer (63 %), wobei neben der Wasserqualität (69 %) insbesondere Sportmöglichkeiten (30 %) sowie Zelt-, Park- und Spielplätze (22 %) für sie wichtig sind. Das korrespondiert mit Freizeitaktivitäten im, am und auf dem Wasser wie Baden und

Wassersport (42 % bzw. 18 %). Andere Landschaftselemente sowie landschaftliche Vielfalt werden von ihnen weniger präferiert, und die Art der Wege ist ihnen überdurchschnittlich oft egal.

Im Gegensatz dazu haben für die älteren Besucher (über 50 Jahre) Wälder, landschaftliche Vielfalt und damit auch Heidegebiete, Niederungen und Gartenanlagen eine größere Bedeutung. Ihre stärkere Ausrichtung auf bewegungsorientierte Freizeitaktivitäten wie Spaziergehen, Wandern und Radfahren kommt in einer vielfältigeren Nutzung von Wegen (Waldwege 50 %, Waldrandwege 20 %, Feldwege 12 %) zum Ausdruck.

Sowohl nach Herkunft (Berlin, Brandenburg, andere Gebiete) als auch nach Aufenthaltsdauer der Befragten (Tagesgäste, Kurzurlauber, Langzeiturlauber) entsprechen die Aussagen zu Landschaftselementen und -qualitäten im wesentlichen den durchschnittlichen Einschätzungen. Das bedeutet, daß die Ansprüche von Urlaubern und Ausflüglern an den Freiraum sich nicht grundsätzlich unterscheiden. Durch Alter und Aktivitäten lassen sich dagegen eher Nutzergruppen begründen.

Dadurch bestätigt sich indirekt die Festlegung von fünf Nutzergruppen für eine flächenbezogene Bewertung der Erholungseignung. Eine Grundlage dafür bildeten die Ergebnisse der Haushaltsbefragung zum Ausflugsverhalten der Berliner Bevölkerung (KREILKAMP, u. a.). Ausgehend von einer Analyse der Gründe/Motive/Aktivitäten (insgesamt 33) wurden dort sieben typische Gruppen von Ausflüglern bestimmt, die in unterschiedlicher Häufigkeit am Naherholungsverkehr im Berlin-Brandenburger Raum beteiligt sind.

Ausflugstypologie der Berliner Bevölkerung nach der Haushaltsbefragung 1991 (KREILKAMP)

Ausflugstyp	Anteil an den Berliner Ausflüglern (in Prozent)
Der aktive familienorientierte Erholer	30
Der naturbewußte Erholer ab 50	29
Der familienorientierte Naturliebhaber	19
Der ältere interessierte Erholer	10
Der junge erlebnisorientierte Erholer	6
Der kulturinteressierte Erholer ohne Kinder	3
Der desinteressierte Spaßvogel	3

Mit Blick auf freiraumorientierte Erholung wurden diese sieben zu drei Gruppen zusammengefaßt, in denen einerseits die besondere Naturnähe/Naturferne und andererseits Alter und Familienstand berücksichtigt wurden:

- **Ältere naturbewußte Ausflügler und Naherholer (E1),**
die ausspannen, sich Bewegung verschaffen und etwas für die Gesundheit tun wollen, spaziergehen, aber keinen Sport treiben. Sie wollen Natur erleben, aber auch Sehenswürdigkeiten besichtigen. Unter ihnen sind vor allem Personen ab 50 Jahre und überwiegend Paare ohne Kinder.
- **Naturbewußte familienorientierte und junge erlebnisorientierte Ausflügler und Naherholer (E2),**
die Natur erleben, sich Bewegung verschaffen und neue Eindrücke gewinnen wollen. Bei den Familien spielt außerdem Ausspannen, Wandern, sich den Kindern

widmen und ihnen Abwechslung und Erlebnisse bieten eine Rolle. Die jungen Erlebnisorientierten sind überwiegend unter 30 Jahre alt und leben eher allein. Sie wollen herumfahren und auf Entdeckung gehen, viel erleben, Spaß und Unterhaltung haben, schwimmen und Wassersport treiben.

- **Aktive erlebnis- und familienorientierte Ausflügler und Naherholer (E3),** die sehr viele verschiedene Aktivitäten angeben. Die Palette reicht von Ausspannen, etwas für die Gesundheit tun, Spazierengehen und Fahrradfahren bis zu Spaß und Unterhaltung haben, Freizeit- und Tierparks besuchen sowie kulturelle und historische Sehenswürdigkeiten besichtigen und gut essen gehen. Sie sind überwiegend unter 50 Jahre alt, und ein großer Teil von ihnen sind Familien mit Kindern, bei denen dann Motive wie den Kindern Abwechslung und Erlebnisse bieten, hinzukommen.

Die drei Gruppen von Ausflüglern vertreten die Nutzungsinteressen für den Bereich Naherholung. Zu diesem Bereich ist jedoch auch noch die spezifische Gruppe der Wochenenderholer zu zählen, die Freizeitwohnsitze nutzt bzw. Dauercamping betreibt. Wegen ihrer besonderen Raumannsprüche ist sie von den anderen Naherholern zu trennen. Die Fernerholer unterscheiden sich vor allem in der Nachfrage bei infrastrukturellen Einrichtungen (z. B. Beherbergung) von den übrigen Gruppen. So werden die Ausflüglergruppen durch zwei weitere Nutzergruppen ergänzt:

- **Kurz- und Langzeiturlauber (E4),** die sich länger aufhalten. Sie können Züge der unterschiedlichen Naherholergruppen tragen und vereinen somit einen Durchschnittsanspruch. Daraus resultiert auch die Vielfältigkeit der Nachfrage, die sowohl auf attraktive Landschaften und kulturhistorische Sehenswürdigkeiten als auch auf ein entsprechendes Angebot der touristischen Infrastruktur gerichtet ist. Darüber hinaus haben für sie Beherbergungs- und gastronomische Einrichtungen eine größere Bedeutung.
- **Freizeitwohner und Dauercamper (E5),** die landschaftlich attraktive Gebiete bevorzugen, jedoch nach einmal getroffener Standortwahl in ihrem Freizeitverhalten eher der ansässigen Wohnbevölkerung ähneln. In ihren Motiven und Freizeitaktivitäten haben sie ein stark eingeschränktes Nachfragespektrum, das vor allem auf die unmittelbare Umgebung orientiert ist.

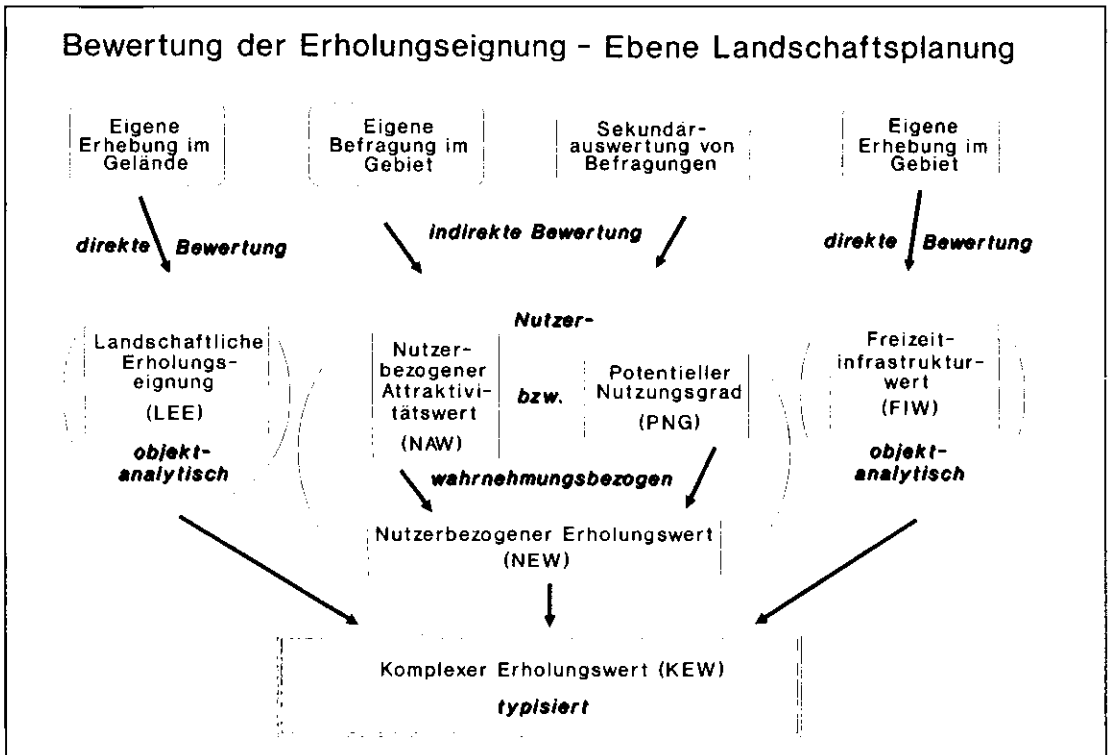
Die festgelegten Nutzergruppen und die Befragungsergebnisse ermöglichen eine nutzerbezogene Graduierung von Realfächen bzw. Funktionsgebieten bezüglich ihrer Attraktivität für Erholung und Freizeit. Da auf eine allgemeine Aussage orientiert wird, kann eine Kopplung an die Kategorie bzw. den Typ erfolgen. Unterschieden werden muß jedoch nach den räumlichen Dimensionsstufen, die zum einen durch Realfächennutzungsarten oder Funktionsflächentypen (Landschaftsplanebene) und zum anderen durch Funktionsgebietstypen (Landschaftsrahmenplanebene) charakterisiert sind. Für erstere wurde ein nutzerbezogener Attraktivitätswert (NAW) und für letztere eine Ordnung nach Nutzerpräferenzen (ONP) entwickelt (vgl. 3.2.3.3. bzw. 3.2.3.4.). Beide gehen von der außerordentlich hohen Präferenzierung von Gewässern aus, differenzieren jedoch beim Wald nach Ausbildung einer Erholungsfunktion, die insbesondere die Erschließung durch Wege berücksichtigt. Die naturnahen Areale (z. B. Feuchtgebiete, Trockengebiete) werden trotz ihrer größeren Seltenheit geringer präferiert und rangieren damit hinter den Waldgebieten. Bei der Bewertung von Funktionsgebietstypen kann durch die Nebenfunktionen eine Aufwertung erfolgen. Bebaute Areale, die touristische Anziehungspunkte enthalten, was aus der Realfächennutzungsart bzw. aus der Zuordnung der Nebenfunktion Erholung bei Funktionsgebietstypen hervorgeht, werden von der Attraktivität her höher bewertet als landwirtschaftliche Flächen. Durch diese allgemeine nutzerbezogene Graduierung der Flächen für Erholung wird eine erste räumliche Differenzierung möglich. Auch Bilanzierungen nach Präferenzräumen, etwa auf kommunaler Ebene, sind denkbar.

Eine nutzergruppenspezifische Beurteilung der Flächenattraktivität ist wegen der Kleinräumigkeit vor allem auf der Ebene der Landschaftsplanung geboten. Durch sie werden Überlagerungen von Nutzungsinteressen bzw. Präferenzen bei einzelnen Flächen durch entsprechender höhere Bewertungen signalisiert. Der potentielle Nutzungsgrad (PNG) erfüllt diese Aufgabe, indem er sowohl flächentypbezogen als auch objektbezogen (vor allem im bebauten Bereich) Flächenattraktivität aus der Sicht der oben genannten fünf Nutzergruppen zusammenfaßt (vgl. 3.2.3.3.).

Die zeitversetzte Befragung von Erholungsuchenden im Spreewald berücksichtigte die im Havelland gewonnenen Ergebnisse zur Bewertung von Landschaftselementen. Im Spreewald ging es deshalb um eine Beurteilung komplexer Landschaftsstrukturen. Landschaftsbilder sollten in ihrer Attraktivität vom Besucher bewertet werden. Neben typischen Landschaften wie Wiesenspreewald und sorbisches Dorf Lehde wurden auch Seenlandschaften und Agrarlandschaften zur Auswahl vorgegeben.

Durch die Besucher werden Landschaften, die weitgehend frei von Bebauung sind, gegenüber anderen favorisiert (40 % der Befragten nannten nur solche). Die Attraktivität der spreewaldtypischen Landschaften wird bestätigt (jeweils mehr als 60 % der Befragten). Spreewaldtypische Siedlungen wurden jedoch von einer deutlich geringeren Zahl von Besuchern als attraktiv bezeichnet (Lehde 50 %, Burg 24 %). Der allgemein hohe Stellenwert, den Seenlandschaften bei Erholungsuchenden einnehmen, ist auch im Spreewald erkennbar, denn 55 % der Befragten zählen sie zu den Reizen des Spreewaldes. Es kann somit davon ausgegangen werden, daß landschaftliche Besonderheiten in einer Erholungsregion zwar die Attraktivität dieses Raumes gegenüber anderen erhöhen, grundsätzliche Verschiebungen im Rang der Bewertungen von Freiräumen und bebauten Gebieten aber nicht eintreten.

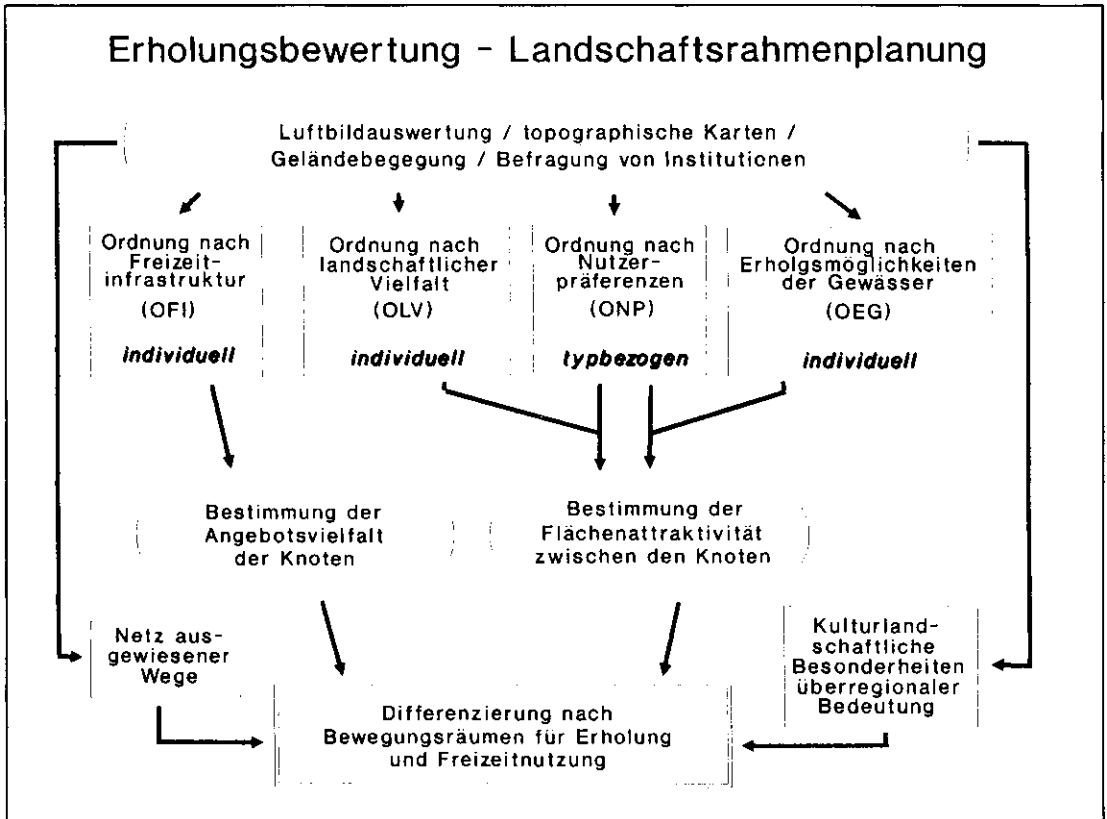
Abb. 2.6.-3



Im Ergebnis sind sowohl für die Ebene der Landschaftsplanung als auch die der Landschaftsrahmenplanung jeweils vier flächenbezogene Teilbewertungen entstanden, die

für verschiedene Zielstellungen eignungsorientiert oder sensibilitäts-/konfliktorientiert als Einzelwerte oder Kombinationen genutzt werden können. Abb. 2.5.-3 und 2.5.-4 zeigen neben den allgemeinen Grundlagen die Verknüpfungen der Teilbewertungen, wie sie im Projekt vorgenommen wurden.

Abb. 2.6.-4

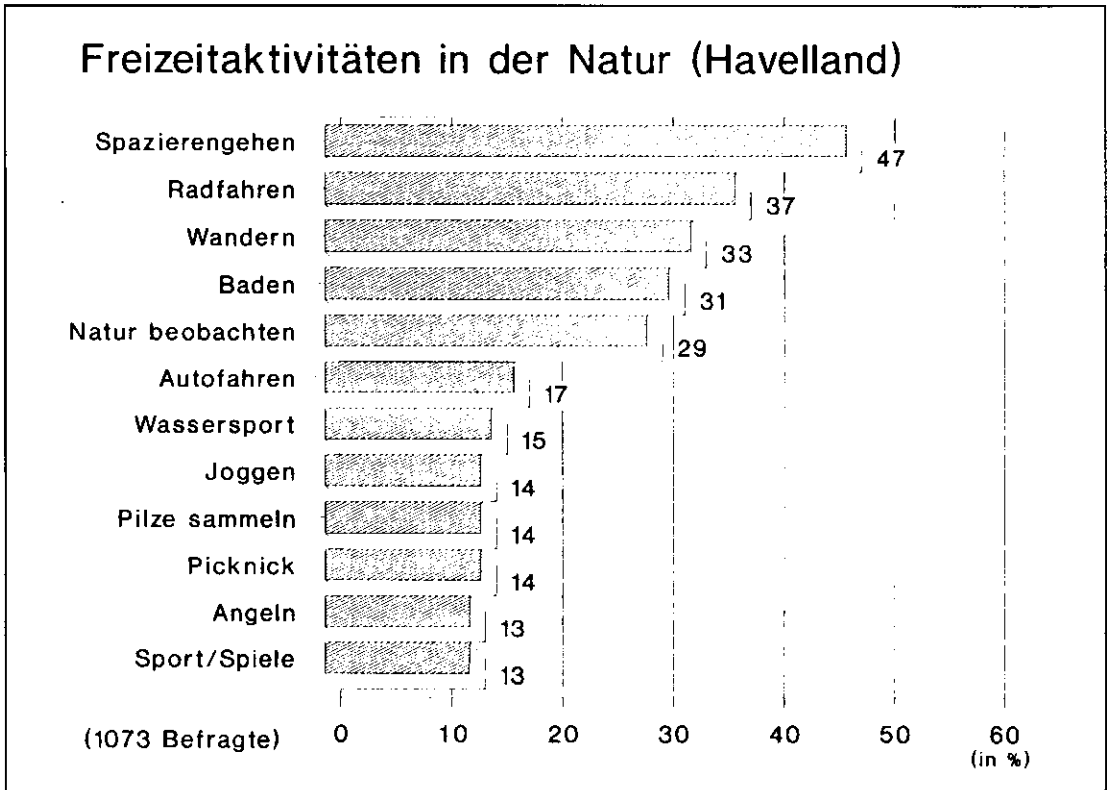


2.6.3. Aktivitäten als Quellen differenzierter Raumbeanspruchung

Die Einschätzung der Attraktivität von Arealen durch Nutzergruppen lässt allgemeine Raumbeanspruchung vermuten. Erst die Analyse von beabsichtigten Aktivitäten, Besuchsmotiven und Erwartungen ermöglicht Differenzierungen. Deshalb waren diese Themenkreise Bestandteil der Befragungen.

Ausgehend von potentiellen Quellräumen einerseits und Eignungsräumen andererseits lassen sich insbesondere innerhalb der Landschaftsrahmenplanung bevorzugte Aktionsräume bzw. potentielle Konflikt Räume ausweisen.

Nach der Art und Weise der Beanspruchung von Freiraumarealen kann man im wesentlichen bewegungsorientierte (z. B. Spazierengehen, Wandern, Radfahren), zielorientierte (z. B. Sport und Spiel, Baden) und begleitende Aktivitäten (Natur beobachten) unterscheiden. Sie sind an unterschiedliche Ausstattungserfordernisse gebunden (z. B. an Wege, an spezielle Einrichtungen wie Badeanstalten, an spezielle Naturlandschaften wie Angelgewässer) und haben unterschiedliche raum-zeitliche Dimensionen (Saisonalität, Zeitdauer, flächen- bzw. linienhafte Raumbeanspruchung). Die bevorzugte Verknüpfung von bestimmten Freizeitaktivitäten ermöglicht eine bessere Beurteilung der Ansprüche an den Erholungsraum



Im Havelland wurden die beliebtesten Freizeitaktivitäten in der Natur, im Spreewald Absichten und Erwartungen im Zusammenhang mit einem dortigen Aufenthalt erfragt. In der Havellandbefragung, die im Frühjahr und im Herbst durchgeführt wurde, konnten die Erholungsuchenden unter zwölf vorgegebenen Aktivitäten maximal drei favorisieren. Fünf Aktivitäten heben sich durch die Häufigkeit ihrer Nennung gegenüber allen anderen deutlich hervor (vgl. Abb. 2.6.-5). In der Gesamtheit aller Nennungen liegt ihr Anteil bei fast zwei Dritteln. Bei der Vielfalt aller Kombinationen von Aktivitäten bestanden die sieben am häufigsten genannten ausschließlich aus diesen Hauptaktivitäten. Daß Spazierengehen, Radfahren, Wandern, Baden und Natur beobachten ganz wesentliche Freizeitbeschäftigungen in der märkischen Landschaft sind, wird auch dadurch dokumentiert, daß über 90 % aller Befragten mindestens eine dieser Aktivitäten nannten und fast ein Drittel Kombinationen nur aus diesen wählten. Abb. 2.6.-6 zeigt die Kopplung der fünf Hauptaktivitäten untereinander und mit anderen. Die intensive Verknüpfung der bewegungsorientierten Aktivitäten Spazieren, Wandern und Radfahren unterstreicht die Bedeutung der Wegenetze in Erholungsgebieten. Sowohl in Zeitdauer als auch Aktionsradius gibt es eine Hierarchie Spazierengehen, Wandern, Radfahren, die von möglichen Startpunkten (Siedlungen, Waldparkplätzen, Bahnhöfen) unterschiedliche Bewegungsräume mit differenzierten Raumansprüchen (Rundkurse, lokale Ausflugsziele, landschaftliche Besonderheiten, Wegequalität) aufspannen. Aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang, daß die begleitende Freizeitaktivität "Naturbeobachtung" mit zunehmender Geschwindigkeit der kombinierten Fortbewegung an Bedeutung verliert. Entsprechend ihrer Spezifik ordnen sich die übrigen Freizeitaktivitäten jeweils einer Hauptaktivität zu.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Havellandbefragung wurden bei der Befragung im Spreewald Aktivitäten gebündelt und darüber hinaus auch Motivationen und spezielle Erwartungen erfaßt. Die Wahlmöglichkeiten wurden nicht limitiert und das Spektrum für Ergänzungen offen gehalten. Im Ergebnis sollte die spezielle Nachfragesituation im Spreewald, der als Großschutzgebiet besondere Bedeutung für den Naturschutz hat, herausgearbeitet und mit allgemeineren Erkenntnissen aus dem Havelland verglichen werden.

Abb. 2.6.-7

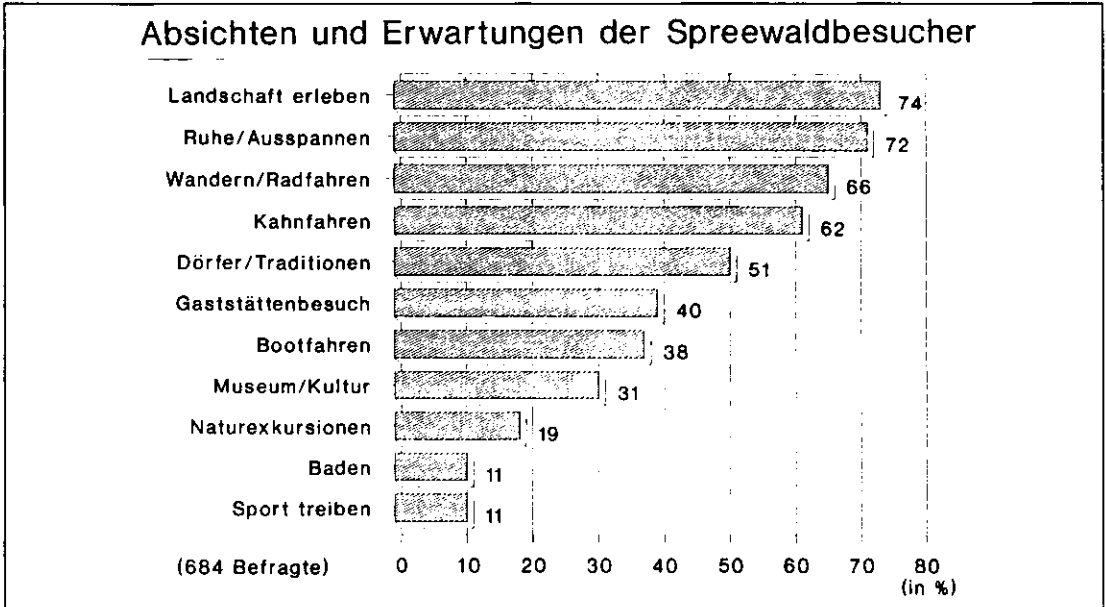
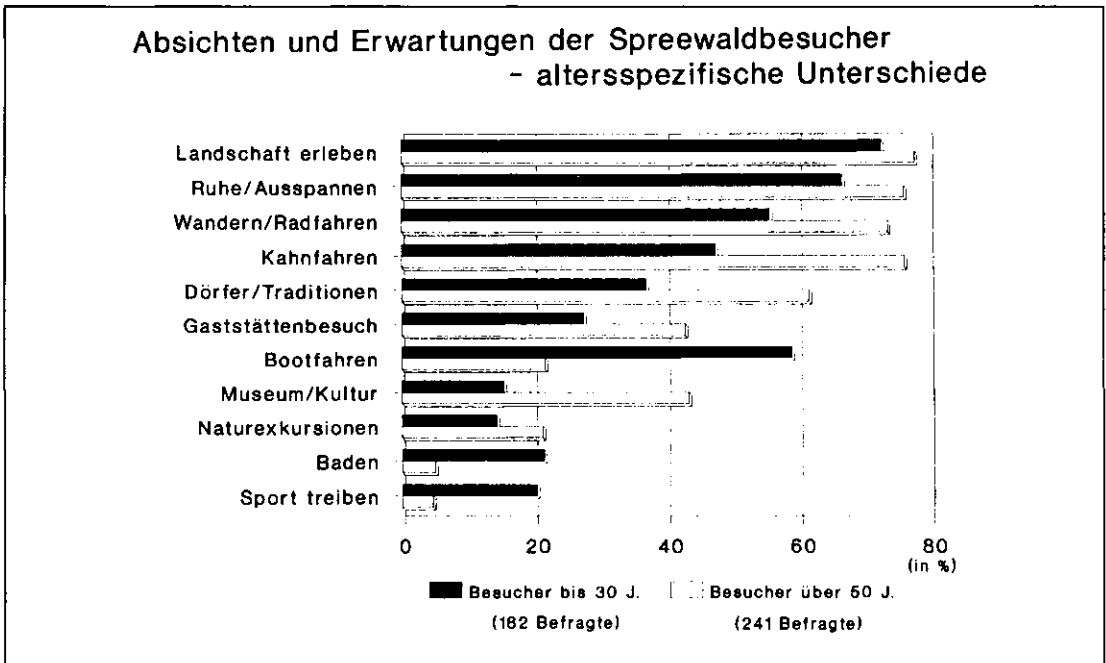


Abb. 2.6.-8



In der Zahl der Nennungen werden erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Aktivitäten und Erwartungen deutlich (vgl. Abb. 2.6.-7). Neben spreewaldspezifischen Absichten und Aktivitäten ("die Spreewaldlandschaft erleben", "Kahnfahren", "Spreewalddörfer und -traditionen kennenlernen") haben auch hier allgemeine Beweggründe ("Ruhe und Ausspannen") sowie bewegungsorientierte Aktivitäten ("Spaziergehen, Wandern, Radfahren") einen großen Stellenwert. Während sich im Havelland sowohl bei den Freizeitaktivitäten als auch bei Landschaftsbewertungen überwiegend altersspezifische Unterschiede zeigten, sind im Spreewald noch weitere gruppenspezifische Differenzierungen nachweisbar. Die relativ große Gruppe älterer Erholungsuchender (über 50 Jahre) ist gegenüber den jungen Besuchern (bis 30 Jahre) durch vielseitigere Interessen charakterisiert. Das wird vor allem darin deutlich, daß neben der Landschaft in größerer Zahl kulturelle Aktivitäten genannt wurden. Bei den jüngeren Spreewaldbesuchern kommt eine stärkere sportbezogene Orientierung zum Ausdruck (Abb. 2.6.-8). Die weitere Analyse ergab, daß Absichten, Erwartungen und Aktivitäten von der Erstmaligkeit des Besuchs, von der Aufenthaltsdauer und der Wohnortentfernung der Befragten abhängig sind. Aus diesen Merkmalen lassen sich vier charakteristische Gruppen bilden, die insgesamt 70% aller Befragten repräsentieren:

- Wiederkehrende Tagestouristen aus der Umgebung, Einzugsbereich 120 - 150 km (Tag/Umg/Wieder),
- Erstbesucher aus größerer Entfernung als Tagestouristen (Tag/Ferne/Erst),
- wiederkehrende Urlauber aus den neuen Bundesländern, einschließlich Berlin (Url/NBL/Wieder),
- Erstbesucher aus den alten Bundesländern als Urlauber (Url/ABL/Erst).

Die meist von weiter her kommenden Erstbesucher widerspiegeln in ihren Erwartungen das typische Spreewaldimage (Abb. 2.6.-8a). Ihr Aufenthalt ist durch gezielte lokale Maßnahmen einfacher beeinflussbar. Bedeutend diffiziler sind dagegen die Ansprüche an die Potentiale der Region durch wiederkehrende Besucher, insbesondere derjenigen, die länger bleiben. Da gleichzeitig aus wirtschaftlichen Erwägungen das Längerverweilen erwünscht ist, muß bei gestaltenden Maßnahmen im Bereich Erholung das sich daraus ergebende Konfliktpotential berücksichtigt werden.

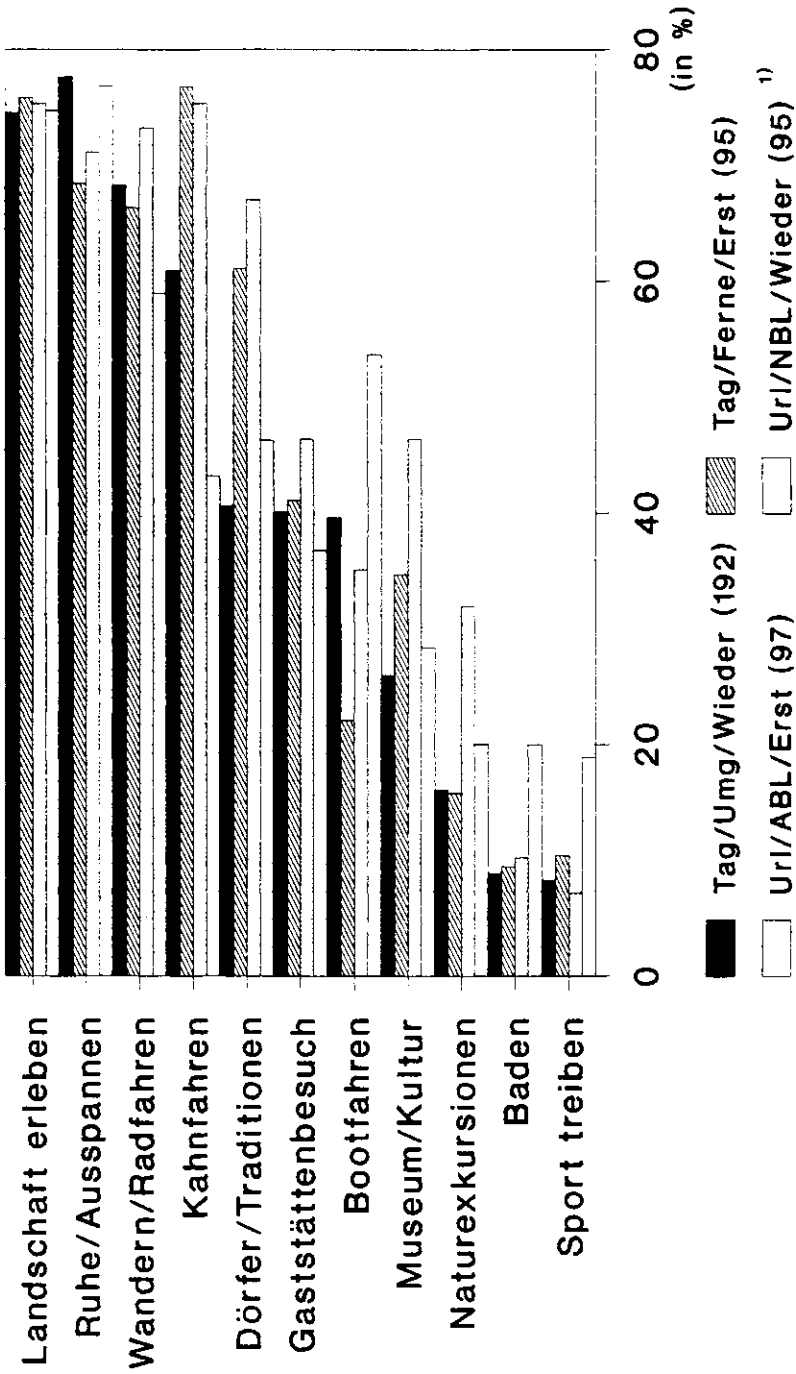
Weitere spezielle Aussagen zu Ansprüchen an Landschaft und Siedlungen werden möglich, wenn man untersucht, in welcher Kombination von den Besuchern Absichten und Erwartungen geäußert wurden. Dafür erweist sich die Formale Begriffsanalyse als ein geeignetes Verfahren, weil sie das gesamte Antwortspektrum in einem Liniendiagramm abbildet.

Von insgesamt 280 verschiedenen Antwortmustern wurden Dreiviertel lediglich von einer oder zwei Personen genannt. Nur 22 Kombinationen erfaßten jeweils mehr als 6 Personen (das ist 1% der Befragten). Dieser Tatbestand ist u. a. in der fehlenden Begrenzung der Antwortmöglichkeiten begründet.

Deshalb werden zunächst eingeschränkt nur die sechs am meisten genannten Aktivitäten bzw. Erwartungen mit ihren Kombinationen untersucht, während die weniger häufig auftretenden nachträglich einbezogen werden. Darüber hinaus wurden nur die Antwortmuster, die von mehr als einem Prozent der Befragten angegeben wurden, berücksichtigt. Im Liniendiagramm des Begriffsverbandes wird das Antwortspektrum von 578 Befragten (84 %) bezüglich dieser sechs Aktivitäten veranschaulicht (Abb. 2.6.-9). Die Knoten des Diagramms stellen mögliche bzw. reale Antwortmuster dar, wobei die Zahl der Personen dem jeweiligen Knoten zuzuordnen ist. Die Einzelantworten sind aus der Lage der Knoten und den aufsteigenden Linien zu den Antworten ablesbar. So repräsentiert z. B. der Knoten mit 23 Befragten (rechts außen im Diagramm) mit Ausnahme des Kahnfahrens alle anderen Aktivitäten. Das Liniendiagramm ist so konstruiert, daß die Zahl der Aktivitäten nach unten hin zunimmt. Demzufolge vereinigt der unterste Knoten alle sechs Freizeitaktivitäten.

Abb. 2.6.-8a

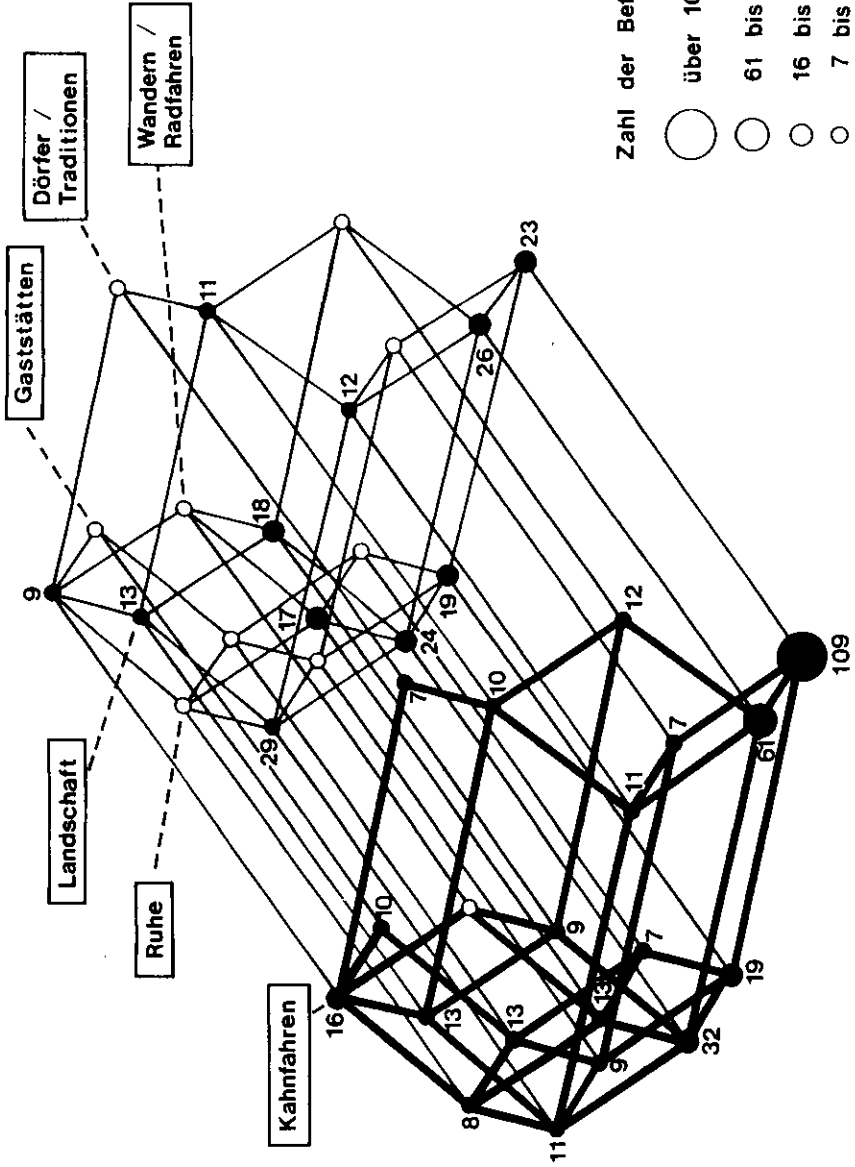
**Absichten und Erwartungen der Spreewaldbesucher
- Unterschiede nach Herkunft, Aufenthaltsdauer, Wiederkehr**



¹⁾ Erläuterungen siehe Text

Abb. 2.6.-9

Nachfragebedeutsame Erwartungen und Absichten der Spreewaldbesucher
 - die sechs am häufigsten auftretenden Aktivitäten



Die Analyse des Liniendiagramms ermöglicht es, Spezifika in den Antwortmustern und damit in den Ansprüchen der Spreewaldbesucher herauszuarbeiten:

- Charakteristisch ist die vielseitige Orientierung bezüglich gewünschter Aktivitäten - 19 % aller Befragten gaben alle sechs Aktivitäten an und weitere 19 % gaben fünf Aktivitäten an.
- Die Orientierung der Besucher richtet sich auf die Landschaft als Ganzes, d. h. nicht nur auf den Naturraum, sondern auch auf die kulturellen Traditionen und ein Mindestmaß an tourismusrelevanter Ausstattung. Nicht nur der Freiraum, sondern auch die Siedlungen werden als wichtig angesehen.
- Andererseits ist ein Viertel der Befragten in seinen Absichten auf spezielle Spreewaldsegmente ausgerichtet. Es werden von diesen nur eine oder zwei Aktivitäten genannt, zu denen jeweils "Kahnfahren" oder "Landschaft erleben" gehören.
- Eine deutliche Gruppierung der Befragten ergibt sich durch die Bedeutung des Kahnfahrens. Jede Kombination von Aktivitäten tritt mit bzw. ohne "Kahnfahren" auf, wobei die Kombination mit "Kahnfahren" in der Regel überwiegt (Die verstärkt gezeichneten Linien heben alle Antwortmuster hervor, in denen das Merkmal "Kahnfahren" enthalten ist). Trotzdem gibt es eine Reihe von Besuchern, die vielseitig orientiert sind, das Kahnfahren jedoch nicht als wichtig betrachten.
- Gaststättenbesuche führen in ähnlicher Weise wie beim Kahnfahren zur Gruppenbildung über alle Kombinationen. Das bedeutet, die Gruppen von Erholungsuchenden mit ähnlichen Ansprüchen unterscheiden sich darin, daß sie Gaststätten als wichtig oder nicht wichtig ansehen.

Bei den Kombinationen von Erwartungen und Absichten bestätigen sich erneut altersspezifische Unterschiede der Spreewaldbesucher. Jüngere Besucher gaben überdurchschnittlich oft nur "Landschaft", "Landschaft und Ruhe" sowie "Landschaft, Ruhe und Spaziergehen/Wandern/Radfahren" an. Von den älteren Erholungsuchenden (über 50 Jahre) nannten 21 % alle sechs Aktivitäten, und für weitere 15 % sind nur die Gaststätten nicht so wichtig.

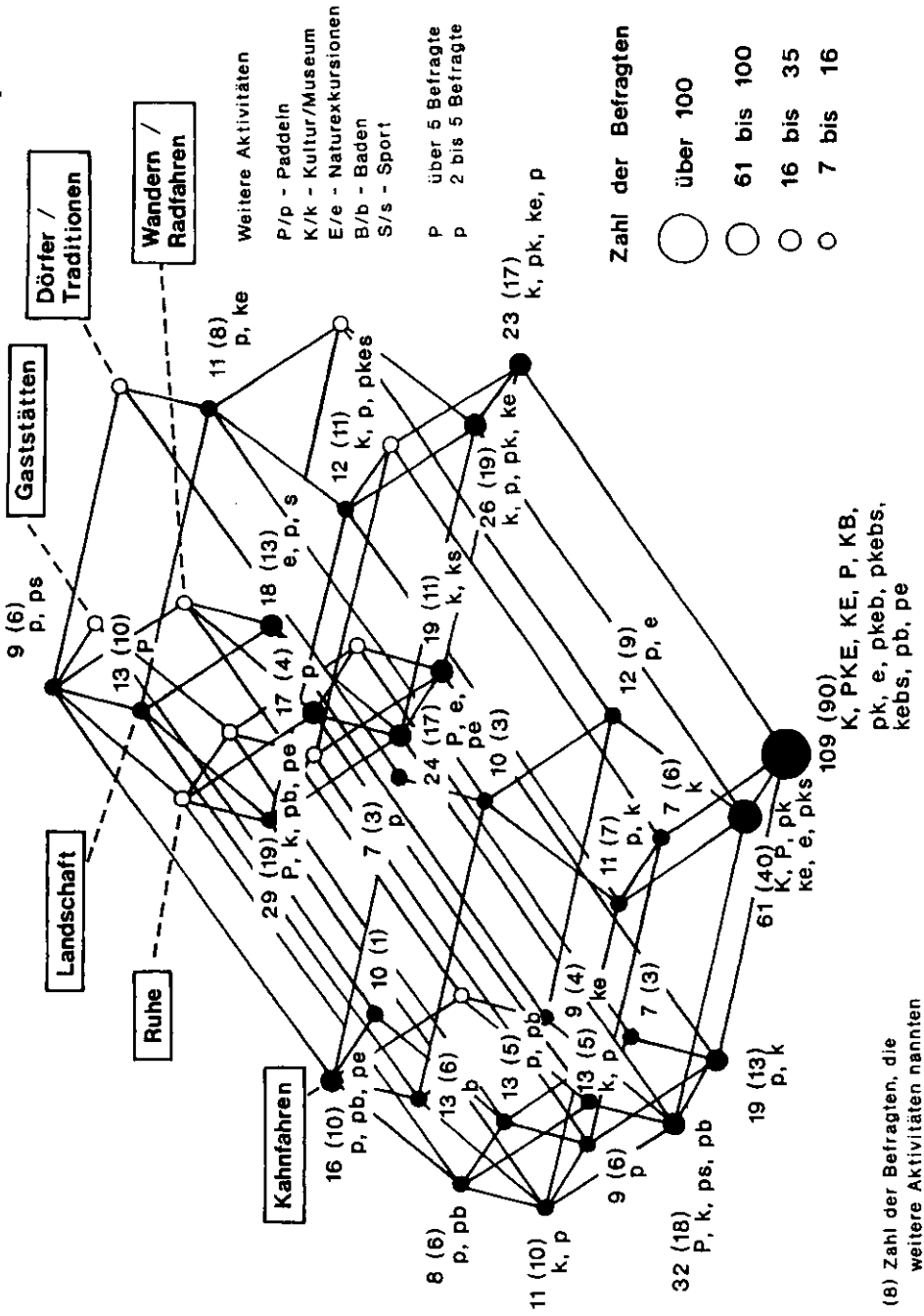
Wie bereits bei der Havellandbefragung bestehen auch im Spreewald spezifische Kopplungen zwischen diesen am häufigsten genannten und den fünf weiteren Aktivitäten (Paddeln, Museum/Kultur, Naturexkursionen, Baden, Sport):

- "Museum und Kultur" sind vor allem Bestandteil vielseitiger Ansprüche und Aktivitäten, wobei ein Zusammenhang mit "Dörfern und Traditionen" deutlich wird. Eine zusätzliche Verknüpfung mit "Naturexkursionen" läßt eine Bildungsorientierung erkennen (vgl. Abb. 2.6.-10).
- Paddler erweisen sich als Spezialisten, d. h. Paddeln ist neben den Hauptaktivitäten relativ selten mit anderen gekoppelt. Wenn das Paddeln mit mehreren Aktivitäten kombiniert ist, gehört dazu auch Kahnfahren.

Abb.2.6.-10

Nachfragebedeutsame Erwartungen und Absichten der Spreewaldbesucher

- Zuordnung der anderen fünf Aktivitäten



Ausgehend von den Absichten bzw. wichtigsten Aktivitätengruppen der Erholungsuchenden und den in der Region befindlichen Start- (Quell-) und Zielmöglichkeiten (Knoten) lassen sich auf deduktivem Wege potentielle Bewegungsräume bestimmen. Über Befragungen (z. B. Tagebuchmethode) induktiv zu derartigen Abgrenzungen zu gelangen, erweist sich als sehr aufwendig, wenig verallgemeinerungsfähig, ist sinnvoll nur mit Urlaubern durchzuführen und gibt deshalb auch wenig Aufschluß über mögliche Belastungen und Konfliktsituationen. Es erscheint deshalb zweckmäßig, auf der Grundlage sachlogischer Erwägungen und unter Einbeziehung der regionspezifischen Ausstattungen und Bewertungen derartige Aktionsräume abzuleiten. Folgende Aspekte sollten in die Überlegungen eingehen:

- Festlegen der Hauptquell- und Zielstandorte unter Nutzung der Knotenbewertungen,
- Differenzierung der Nutzergruppen nach Aufenthaltsdauer (z.B. Tagesausflügler, Kurz- und Langzeiturlauber) oder Grundinteressen (z. B. im Sinne der Typen von KREILKAMP),
- Berücksichtigung der unterschiedlichen Reichweiten, Ausdehnungsrichtungen und Zielvorstellungen, vor allem der bewegungsorientierten Aktivitäten (z. B. Hierarchie Spazierengehen, Wandern, Radfahren, Autofahren).

Die so erzeugten Areale enthalten als Vereinigungsmenge der einzelnen Bewegungsräume eine Reihe von Überlagerungen, die eine Seite möglicher Belastungen darstellen. Die zweite Seite der Belastung ergibt sich aus den standörtlich verschiedenen anzusetzenden Besucherproportionen. Um die Spielräume bezüglich Belastungs- und Konfliktsituationen zu markieren, empfiehlt es sich, sowohl bei der Ausdehnung der Bewegungsräume als auch bei den Besucherzahlen mit Minimal- und Maximalvarianten zu arbeiten.

Die getroffenen Annahmen wurden anhand von speziellen Fragen (vgl. Anhang B/2 und B/3) in beiden Untersuchungsräumen überprüft. Folgender Grundzusammenhang stellte sich heraus:

Landschaftliche und infrastrukturelle Attraktivität sowie Bekanntheitsgrad sind verbunden mit höherer Besuchshäufigkeit und Besuchsabsicht, unterliegen demnach stärkerer Belastung. Andererseits zeigte sich, daß Räume mit hohem potentiellen Erholungswert durch einen hohen Anteil an Wiederbesuchsabsicht hervortraten. Das betraf auch bisher wenig bekannte und aufgesuchte Gebiete (z. B. Raum Straupitz im Oberspreewald bzw. große Teile des Unterspreewaldes). Hier liegen in der Förderung des Bekanntheitsgrades Chancen für neu zu entwickelnde Erholungsräume.

2.6.4. Wahrnehmung und Wertung des Konfliktes "Erholung - Naturschutz"

Der zwischen Naturschutz und Erholungsnutzung latent bestehende Konflikt bedarf, wenn er akut wird, neben der Erfassung und Bewertung einer Behandlung (vgl. 2.7.), die den "Verursacher" und das Ausmaß der Landschaftsbeeinträchtigung gleichermaßen berücksichtigt. Es besteht durchaus die Möglichkeit, die Interessen von Naturschutz und freiraumbezogener Erholung unterhalb dieser Konfliktschwelle zu halten oder unter diese zu bringen, wenn man durch geeignete Mittel eine Sensibilisierung der entscheidenden Raumakteure (Erholungsuchende und Leistungsträger im Tourismusgeschäft) erreicht. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, in welchem Maße werden Schutzregeln von Betroffenen akzeptiert, wie nehmen sie eine Konfliktsituation wahr und bewerten diese. Letztlich können Schutzmaßnahmen für Natur und Landschaft langfristig nur wirkungsvoll mit den in diesen Räumen ständig oder zeitweise lebenden Menschen durchgesetzt werden.

Am Beispiel des 1990 errichteten Biosphärenreservates Spreewald wurde über Befragungen von Touristen und einheimischer Bevölkerung untersucht, inwieweit "Konfliktbewußtheit" und "Konflikteinschätzung" bezüglich des Schutzgebietsstatus einerseits und der Erholungsnutzung andererseits bisher ausgeprägt sind. Die Anwendung

des Verfahrens der Formalen Begriffsanalyse ermöglicht über Liniendiagramme Veranschaulichung und Analyse des Meinungsspektrums zum Biosphärenreservat. Dabei gibt gerade der Kontext der Antworten die Differenziertheit und teilweise auch Widersprüchlichkeit im Urteil der Betroffenen wieder und kann hilfreich bei der Planung von Maßnahmen sein.

Die Einstellung der Touristen zum Biosphärenreservat wird über ein Set von Aussagesätzen erfaßt, die alternativ zu beantworten waren:

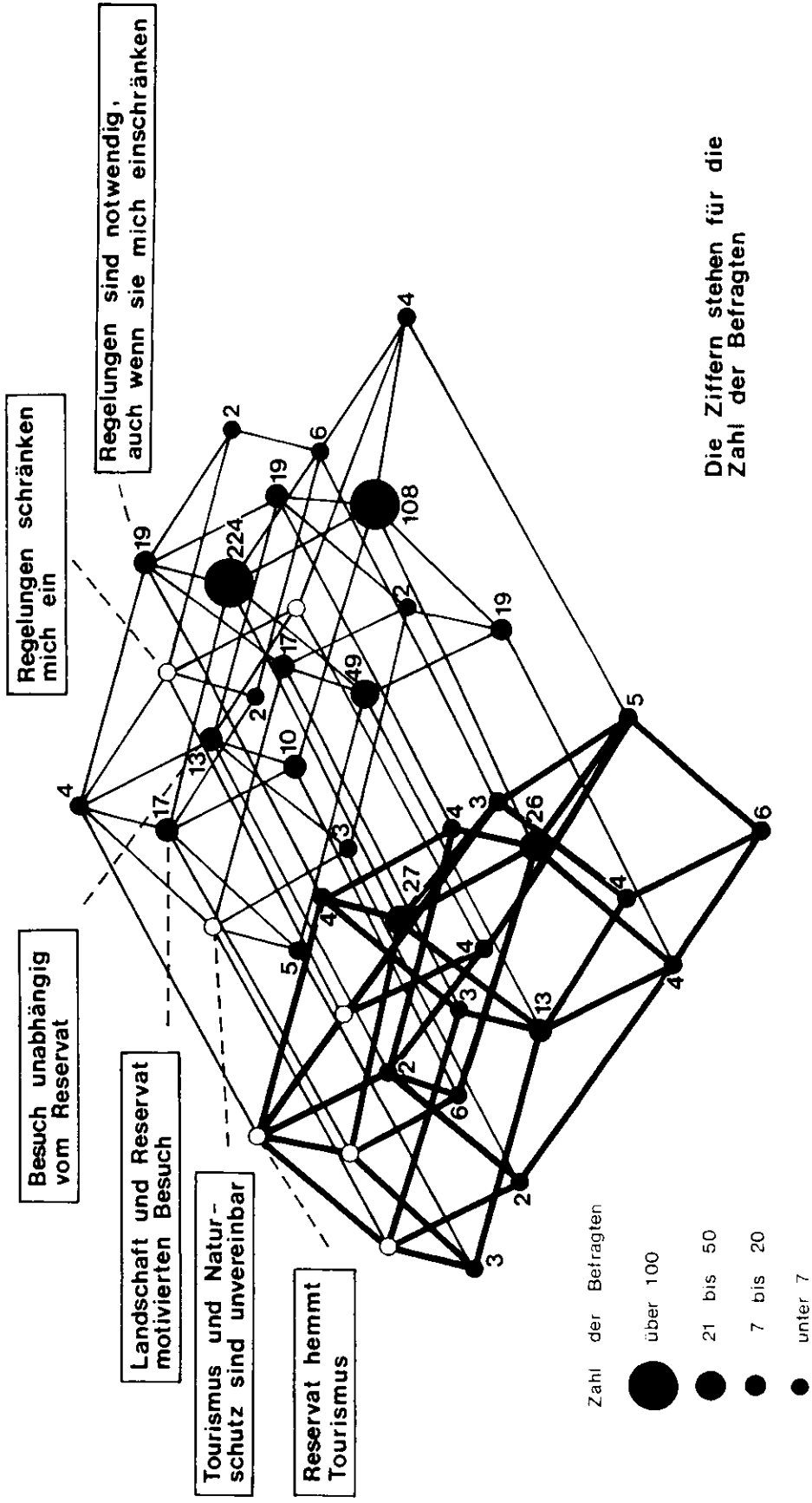
- Aussage 1: Ich finde es gut, daß die einmalige Landschaft des Spreewaldes in einem Biosphärenreservat geschützt wird.
- Aussage 2: Um wirklichen Naturschutz zu erreichen, müßten mehr Flächen in einem Totalreservat (Betreten verboten) geschützt werden.
- Aussage 3: Die Verbote im Biosphärenreservat hemmen die Entwicklung des Tourismus im Spreewald.
- Aussage 4: Tourismus und Naturschutz sind unvereinbar.
- Aussage 5: Ich komme hierher, um Natur zu erleben und weil ich glaube, daß im Biosphärenreservat die Natur ursprünglicher erhalten wird.
- Aussage 6: Mein Besuch hat mit dem Biosphärenreservat nichts zu tun.
- Aussage 7: Ich fühle mich in meiner Bewegungsfreiheit und damit in der Erholung durch Regelungen im Biosphärenreservat eingeschränkt.
- Aussage 8: Ich halte die Regelungen für notwendig, auch wenn sie für mich Einschränkungen bedeuten.

Nach Abzug derjenigen, die keine positive Grundeinstellung zum Biosphärenreservat kundtaten (Aussage 1 verneinten), wurden die Antworten von 673 (93 %) Befragten auf die Aussagen 3 bis 8 zu einem Begriffsverband zusammengefaßt (Abb. 2.6.-11). Die Meinungen zu einer Erweiterung der Totalreservate wurden nachträglich einbezogen.

Die Antwort aller befragten Touristen spiegelt sich im Spektrum der Antwortmuster wider, das durch die Knoten im Liniendiagramm repräsentiert wird. Nach der Personenzahl, die hinter dem entsprechenden Antwortmuster steht, wurden die Knoten klassifiziert. Je weiter unten sich ein Knoten im Liniendiagramm befindet, umso mehr Ja-Antworten sind in ihm vereint. Der sechs Befragte repräsentierende unterste Knoten weist allerdings schon auf die Probleme bei derartigen Meinungserfassungen hin. Durch die Aussagen werden vom Befragten sowohl allgemeine Einschätzungen zum Konflikt Tourismus - Naturschutz im Spreewald als auch ganz persönliche Empfindungen, Motive und Ansichten abverlangt. Nicht immer sind die Antworten ein Ergebnis gründlicheren Nachdenkens. Deshalb sind vor allem diejenigen Antwortmuster wichtig, die von einer größeren Zahl von Befragten gegeben wurden.

Im Meinungsspektrum lassen sich zwei Konzentrationsfelder erkennen. Im rechten oberen Teil des Liniendiagramms repräsentiert der Knoten mit 224 Personen denjenigen Teil von Spreewaldbesuchern (etwa ein Drittel), der Naturschutz und Tourismus für verträglich hält und der auch bereit ist, selbst etwas dafür zu tun (es werden die Aussagen 5 und 8 bejaht, nicht jedoch die Aussage 4). Der zweitstärkste Knoten (108 Personen) kann eigentlich der erstgenannten Gruppe zugeordnet werden, weil die Antwortenden sich lediglich in ihrem Besuchsmotiv von dieser unterscheiden. Nimmt man die benachbarten Knoten (sie enthalten jeweils eine oder zwei der bisher betrachteten Aussagen) mit insgesamt 68 Personen hinzu, dann sehen immerhin 400 Befragte die Möglichkeit einer verträglichen Entwicklung unterhalb einer Konfliktschwelle.

Abb.2.6.-11 Aussagen von Touristen zum Biosphärenreservat Spreewald

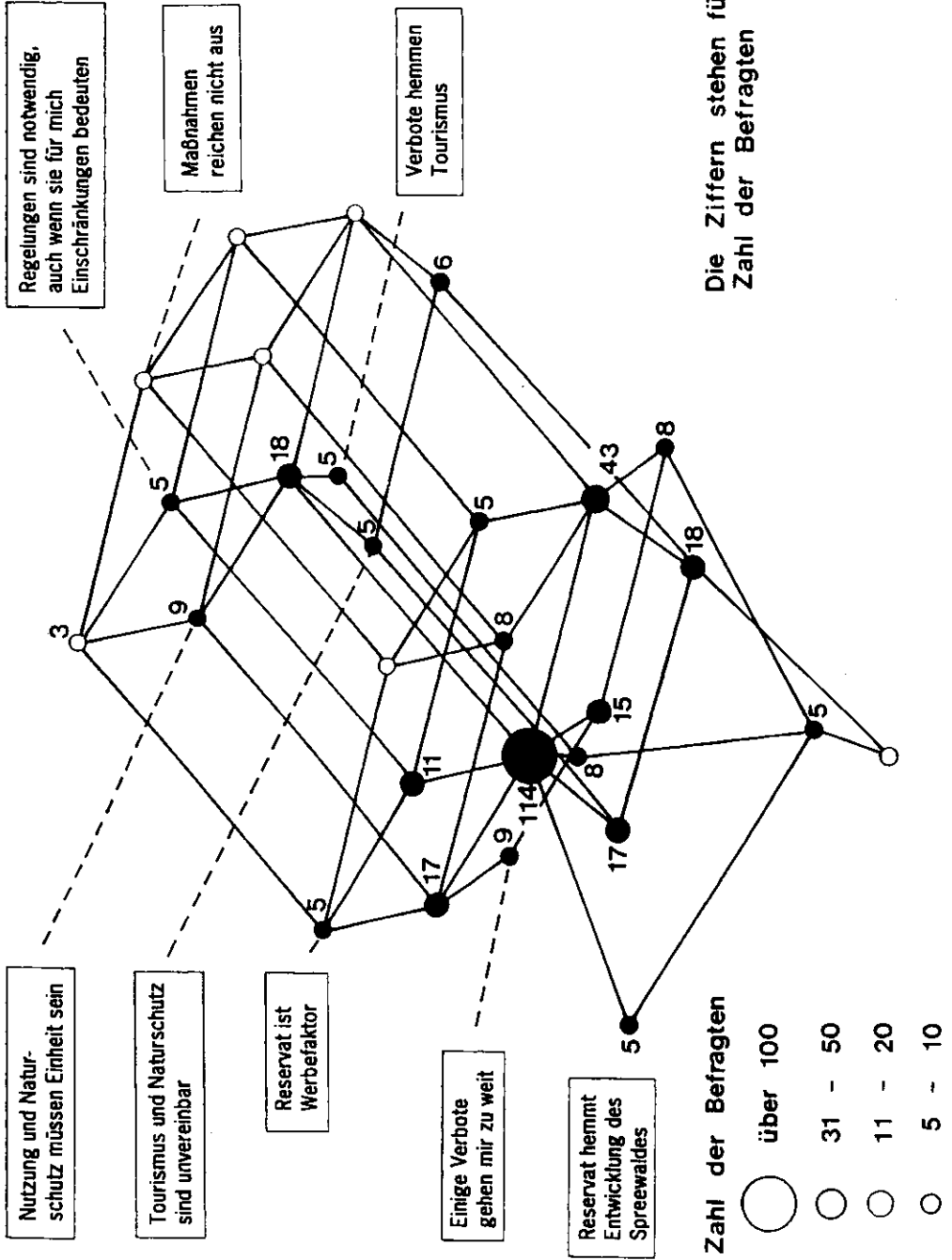


Der Knoten mit 49 Personen markiert wie auch der darüber liegende mit 17 Personen bereits den Übergang zur Gruppe der "Skeptiker" mit der Meinung "Tourismus und Naturschutz sind unvereinbar". Unter der Aussage 3 ("Reservat hemmt Tourismus") - im Liniendiagramm verstärkt gezeichnet - sind die Antwortmuster aller Personen gebündelt, die meinen, daß der Konflikt Naturschutz - Tourismus bereits Wirkungen zeigt. 103 der 116 Befragten, die bereits hemmende Effekte für den Tourismus sehen, erkennen jedoch die Notwendigkeit von Regelungen an, auch wenn sie Einschränkungen bedeuten, und nur knapp die Hälfte fühlen sich durch Regelungen in der Erholungsnutzung eingeschränkt. Im Ergebnis der Analyse des Antwortspektrums zum Verhältnis Biosphärenreservat - Tourismus läßt sich für den überwiegenden Teil der Befragten eine positive Grundtendenz erkennen, indem gerade der Schutzaspekt auch als Chance für den naturverbundenen Tourismus gesehen und gleichzeitig die Absicht zu angepaßtem Verhalten im Sinne der Akzeptanz von Regelungen bekundet wird. Zur Ausweitung der Totalreservate sind die Auffassungen jedoch gespalten. Bei fast allen Antwortmustern treten sowohl Befürworter als auch Gegner auf.

Zur Erfassung des Meinungsspektrums der einheimischen Bevölkerung wurden 516 Bewohner in etwa 40 verschiedenen Spreewaldorten befragt. Es wurde nicht von vornherein zwischen Einwohnern, die direkt oder indirekt mit dem Tourismus verbunden sind, und solchen, die als Betroffene außerhalb dieser Beziehung stehen, unterschieden. Die Angaben zur Person gaben erst im Nachhinein über vorhandene Beziehungen zum Tourismus Auskunft. Danach sind 35 % der Befragten in der Tourismusbranche tätig. Den Einwohnern wurden zehn Aussagen zum Verhältnis Biosphärenreservat - Tourismus zur Beantwortung vorgegeben, darunter vier, die auch den Touristen vorgelegt wurden:

- Aussage 1: Ich finde es gut, daß die einmalige Landschaft des Spreewaldes in einem Biosphärenreservat geschützt wird.
- Aussage 2: Um wirklichen Naturschutz zu erreichen, müßten mehr Flächen in einem Totalreservat (Betreten verboten) geschützt werden.
- Aussage 3: Das Biosphärenreservat ist für den Tourismus im Spreewald ein Werbefaktor.
- Aussage 4: Tourismus und Naturschutz sind unvereinbar.
- Aussage 5: Die Verbote im Biosphärenreservat hemmen den Tourismus im Spreewald.
- Aussage 6: Die Einrichtung des Biosphärenreservats verhindert die Entwicklung des Spreewaldes.
- Aussage 7: Auch im Biosphärenreservat müssen Naturschutz und Nutzung (Landwirtschaft/Tourismus ...) eine Einheit bilden.
- Aussage 8: Einige Verbote im Biosphärenreservat gehen mir zu weit.
- Aussage 9: Ich halte die Regelungen für notwendig, auch wenn sie für mich Einschränkungen bedeuten.
- Aussage 10: Die Schutzmaßnahmen im Biosphärenreservat reichen nicht aus.

Ähnlich wie bei der Touristenbefragung wurde aus den Aussagen 3 bis 10 ein Begriffsverband gebildet und dieser in einem Liniendiagramm dargestellt (vgl. Abb. 2.6.-12). Hier wurden ebenfalls nur die Befragten, die Aussage 1 bejahten, berücksichtigt.

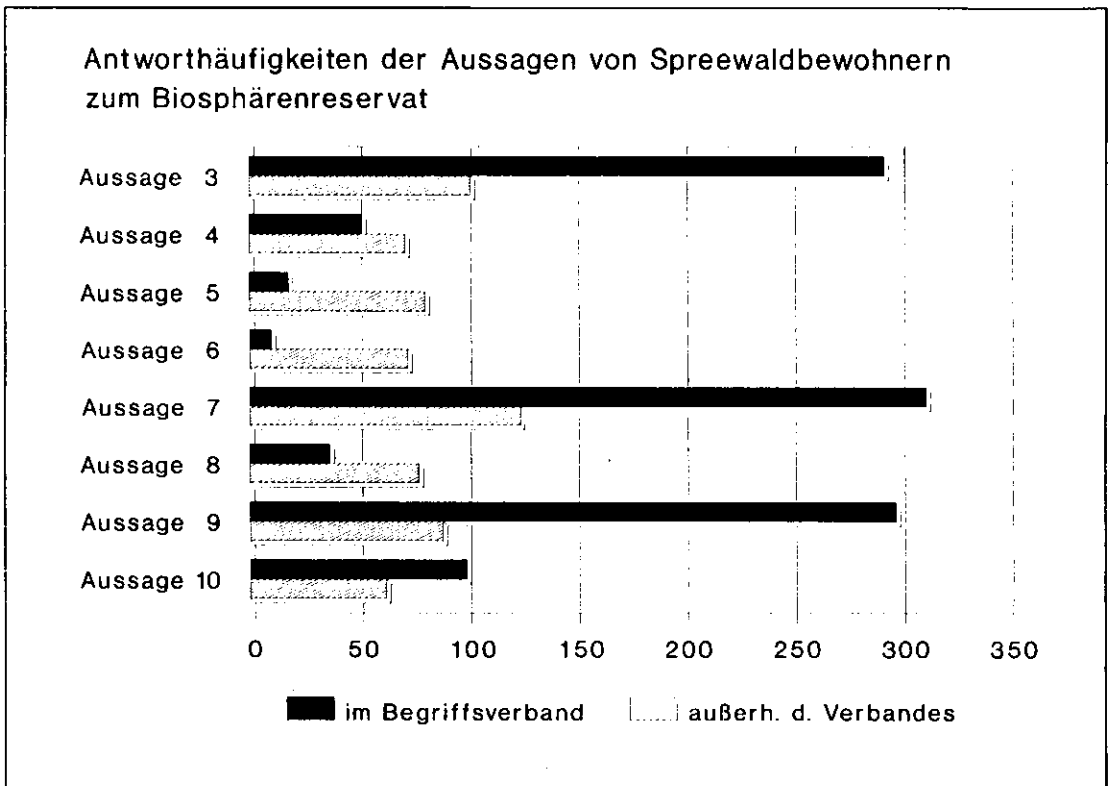


Auch aufgrund der größeren Zahl von Aussagen waren die Antwortmuster der Einwohner vielfältiger, so daß nur diejenigen einbezogen wurden, die von mindestens fünf Personen genannt worden sind. Mit 65 % repräsentieren sie einen erheblichen Teil aller Befragten. Im größten Knoten (114, das sind mehr als ein Fünftel der Befragten) widerspiegelt sich eine Grundtendenz in der Meinung der befragten Einwohner. Sie sehen, daß das Biosphärenreservat ein Werbefaktor ist, daß Regelungen notwendig sind, auch wenn sie persönliche Einschränkungen bedeuten, und daß Naturschutz und Nutzung eine Einheit bilden müssen. Es gibt jedoch bei denjenigen, die eine Einheit von Naturschutz und Nutzung als notwendig erachten, auch etwa 15 %, die Tourismus und Naturschutz dennoch für unvereinbar halten. Hier dokumentiert sich die Diskrepanz zwischen Anspruch und Erfahrungen mit der Realität.

Die Gruppe derer, die der Meinung ist, daß die Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, ist mit 80 Personen doppelt so groß wie diejenige, die der Auffassung ist, das einige Verbote zu weit gehen. In Bezug auf die Ausweitung der Totalreservate (Aussage 2) sind Befürwortungen bzw. Ablehnungen nicht deutlich an bestimmte Aussagemuster gekoppelt. Im Ergebnis der Einwohnerbefragung zeigt sich als Grundtendenz die Auffassung, daß Verträglichkeit von Schutzfunktion und Nutzung angestrebt werden soll. Der Werbefaktor des Biosphärenreservats wird von den meisten gesehen. Die Rolle des Tourismus unter den verschiedenen Nutzungen wird unterschiedlich beurteilt. Mehr als 90 % der im Begriffsverband repräsentierten Bewohner akzeptieren Regelungen, auch wenn diese sie persönlich einschränken.

Diese überwiegend positive Sicht auf das Verhältnis von Naturschutz und Tourismus haben jedoch nur zwei Drittel der befragten Einwohner. Ein Drittel der Befragten wird durch sehr individuelle Antwortmuster charakterisiert. Während der Begriffsverband insgesamt 21 Antwortmuster enthält, die einzeln jeweils fünf und mehr Personen enthielten, gab es weitere 90 Antwortmuster, die mehrheitlich nur für jeweils eine Person standen.

Abb. 2.6.-13



Vergleicht man nun die einfachen Antworthäufigkeiten, der im Begriffsverband vertretenen Befragten mit denjenigen, die dort nicht erfaßt wurden, zeigt sich insbesondere bei den "konfliktorientierten" Aussagen eine Konzentration der "Individualistengruppe" (vgl. Abb. 2.6.-13). Eine deutlich größere Zahl als die im Begriffsverband vertretenen Befragten sieht hier das Reservat als hemmenden Faktor für Entwicklung (Aussagen 5, 6 und 8). Auch die Gruppe derer, die Tourismus und Naturschutz für unverträglich hält, ist mit 72 Personen größer als die im Begriffsverband vertretene.

Ein Vergleich der Ergebnisse beider Befragungen zum Konflikt Naturschutz - Erholung zeigt bei den Einwohnern wesentlich größere Divergenzen in der Bewertung. Eine Konfliktbehandlung, die die Interessenlagen der Einwohner berücksichtigt, wird damit erschwert. Vor allem durch die verschiedenen Gruppen von Individualisten werden spezifische Konfliktfragen aktiv vertreten und artikuliert. In der Regel handelt es sich dabei um unmittelbar von bestimmten Maßnahmen Betroffene. Andererseits kommt Akzeptanz, die bei großen Teilen der Bevölkerung besteht, nicht zum tragen. Deshalb müssen insbesondere bei langfristigen Entwicklungen die Auffassungen beider Gruppen angeglichen werden.

2.7. Allgemeine Ordnungsstrukturen, Zielfelder und Entscheidungswege einer konfliktbasierten Strategie zur Gestaltung naturnaher Landschaften

Die bisher ermittelten naturraum- und flächennutzungsbasierten Daten bewerten Natureigenschaften und in bezug auf die Erholungsfunktion auch nutzerbezogene Eignungen und Präferenzen. Sie beschreiben den aktuellen Zustand des Freiraumes und dessen Nutzung. In dieser Form fungieren sie gleichsam als Parameter bei einer zielgerichteten Behandlung (Gestaltung) der Landschaft. Dieser letztgenannte Prozeß kann als Bestandteil einer räumlichen Wirkungsanalyse aufgefaßt werden. Im ex-ante Verfahren sind Wirkungen und Nebenwirkungen von Handlungszielen abzuschätzen oder vorauszusagen. Dabei sind im allgemeinen drei Bereiche vom Planer zu berücksichtigen:

- A. Voraussagen oder Abschätzungen zu den mit der Zielstellung hervorgerufenen räumlichen Wirkungen (bezieht sich auf Strukturen und Prozesse)
- B. Voraussagen oder Abschätzungen über den Wandel in der Wirkungsweise exogener Faktoren (Rahmenbedingungen)
- C. Voraussagen oder Abschätzungen über mögliche Zieländerungen während des Betrachtungszeitraumes (nach v. ROHR 1993)

Im Rahmen dieses Wirkungsmechanismus, in dem der Planer mit seinen Handlungen zu sehen ist, kann die Methodik Entscheidungshilfen für den Komplex A geben.

Bewertungen dienen der Urteilsbildung oder dem Handlungsentwurf, somit dem Ziel der Gestaltung. Die Gestaltung naturnaher Landschaften wird durch Widersprüche geprägt. Es handelt sich dabei entweder um Widersprüche zwischen der Eignung und der Nutzung oder um Widersprüche zwischen verschiedenen Nutzungseignungen. Letztere lassen sich aber auf Eignungsvergleiche zurückführen. Der Frage folgend "Was eignet sich besser?" wird hierbei nicht die Eignung an sich zum Bewertungsgegenstand, sondern es werden verschiedene Nutzungsvarianten hinsichtlich ihrer Eignung vergleichend bewertet.

Gestaltung impliziert Widerspruch und ist somit durch Konflikte gekennzeichnet.

Eine allgemeine Strategie der Entscheidungsfindung sollte daher konfliktorientiert sein!

Konflikte sind entweder

Eignungskonflikte: Potential <==> Nutzung

oder

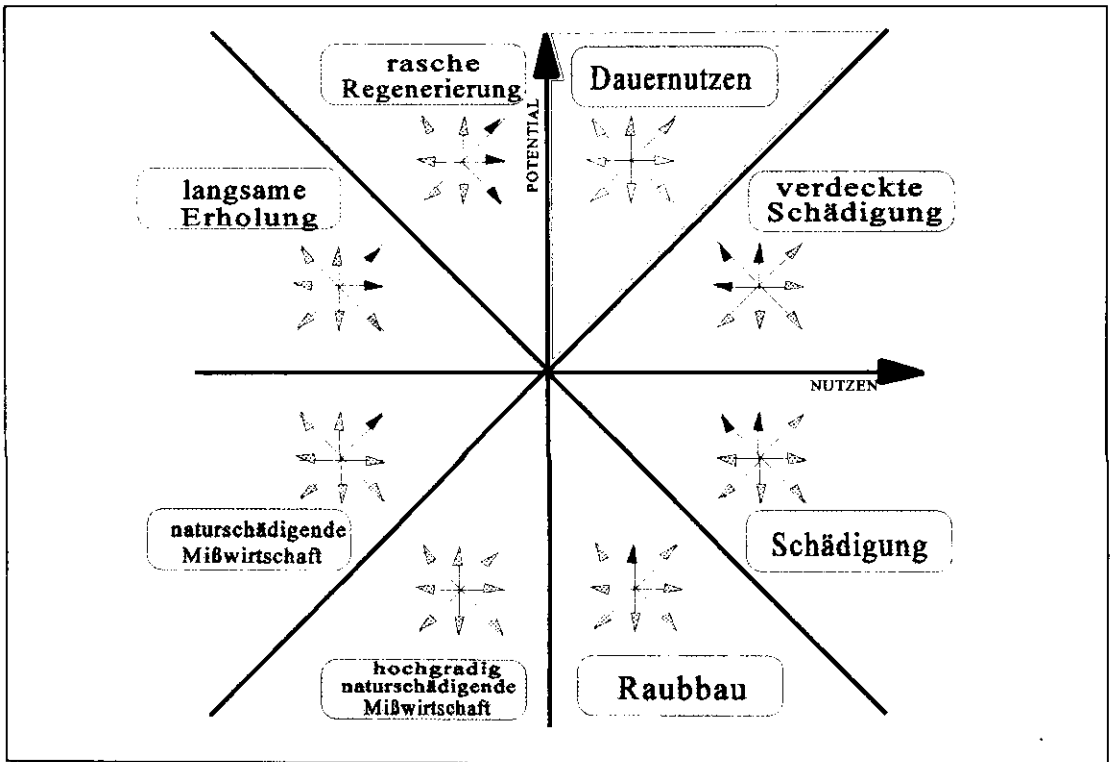
Nutzungskonflikte: Potential <=> Nutzung 1

Potential <=> Nutzung 2

Entscheidungen zur Gestaltung sind unter Berücksichtigung von Bewertungsvergleichen zu treffen

Der Logik folgend, daß sich Konflikte zurückführen lassen auf Widersprüche zwischen Eignung oder Potential und Nutzung oder Nutzen, läßt sich das Möglichkeitsfeld zum Konfliktbegriff wie in Abbildung 2.7.-1 darstellen.

Abb. 2.7.-1 Eignungskonflikt - Diagramm



Der Vergleich Nutzen - Potential führt dabei nur dann zum konfliktfreien Raum, wenn trotz positiven Nutzens das Potential erweitert wird oder zumindest erhalten bleibt. Dies verspricht einen Dauernutzen. In allen anderen Fällen entstehen konfliktbelastete Räume

unterschiedlicher Graduierung, die sich durch verschiedene Relationen der Grundkategorien "Potential" und "Nutzen" ergeben. Dabei reicht das Spektrum von der "verdeckten Schädigung" bis zur "hochgradig naturschädigenden Mißwirtschaft". Die Pfeilrichtungen verdeutlichen das Spektrum der Veränderungsmöglichkeiten. Gefüllte Pfeilspitzen markieren die Hauptrichtungen des Weges zum "konfliktfreien Raum" und stecken die Maßnahmenfelder ab. Leere Pfeilspitzen verweisen auf die Entwicklungsrichtungen zum Konflikt.

Deutlich wird dabei nicht nur die Differenzierung des Widerspruchsfeldes, sondern es wird auch das Handlungsfeld dargestellt.

Ausgangspunkt einer jeden Entscheidungsfindung sind die Einschätzungen des "Ist-Zustandes" (Potential, aktuelle Nutzung). Darauf basierend sind Möglichkeitsfelder für die Gestaltung zu erschließen, um eine Antwort auf die Frage „Was wäre, wenn?“ zu finden. Dabei wird die Erkenntnisfindung durch allgemeine Kriterien bestimmt, die sich aus Ordnungsstrukturen und Zielfeldern ableiten. Wenngleich Begriffe wie "Natur" und "Planung" eigentlich konträr sind, hat die bisherige gesellschaftliche Entwicklung einen Zustand geschaffen, der dennoch eine 'Planung in der Natur' erfordert. Festgeschrieben wird die 'Gestaltung naturnaher Landschaften' durch Naturschutz- und Landschaftspflegegesetze und durch rahmengebende raumordnerische Gesetze.

Ziele und Grundsätze ergeben sich dabei aus der Bundesgesetzgebung, die z.B. im Bundesnaturschutzgesetz und im Raumordnungsgesetz formuliert werden, ebenso wie aus der Landesgesetzgebung. Die Gesetze stellen in der Regel schon begrifflich den Schutzaspekt vordergründig heraus. Diese Ziele und Grundsätze müssen durch Planung und Verwaltungshandeln durchgesetzt werden. Rechtliche, verfahrensmäßige und inhaltliche Rahmenbedingungen werden durch Richtlinien der Landesplanung, ergänzt durch diesbezügliche Verordnungen, Gesetze usw., vorgegeben. In ihren Grundzügen ist die Landesplanung permanent, d.h. aber gleichzeitig, sie ist fortzuschreiben. Durch allgemeine Grundsätze (abstrakte Richtlinien materieller Art für die räumliche Entwicklung; enthalten grundlegende Aussagen zu typischen raumordnerischen Aspekten) und Ziele (im Gegensatz dazu keiner weiteren Abwägung mehr zugänglich; ihrem sachlichen Charakter nach räumlich-konkrete Festlegungen; (vgl. KISTENMACHER u. a. 1993)) werden Planelemente erster Ordnung definiert. Im einzelnen sind sie folgenden Sachbereichen zuzuordnen:

1. Darstellung und Beurteilung von Ist-Zuständen sowie von zukünftigen Entwicklungen von Natur und Landschaft ("Soll-Zustände") und deren vergleichende Bewertung (Einschätzen von Konfliktbereichen).
2. Aufstellen von Entwicklungszielen für Naturschutz, Landespflege und Landesentwicklung für verschiedene Planungsräume und -zeiträume.
3. Formulieren von Erfordernissen und Maßnahmen für Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft.

Diese Aufgabenbereiche unterliegen im Regelfall einer Differenzierung, die sich durch die folgenden Aspekte ergibt:

1. Differenzierung nach der Bewertungssituation

Bewertungssituationen werden wesentlich durch Handlungsziele beeinflusst. Das Spektrum wird durch die Begriffe: Sichern, Erweitern, Verändern aufgezeigt. Sie sind oft als Grundsätze festgeschrieben und gehen somit primär und dominant in jede Entscheidungsfindung ein.

Für die Gestaltung der naturnahen Landschaft haben alle drei Kategorien eine annähernd gleiche Bedeutung. Dies zeigen z. B. Richtlinien wie:

- Sichern von Reservaten, Freiräumen, Pflanzengesellschaften oder -arten, ...
- Erweitern von Artenvielfalt, Schutzzonen, ...
- Verändern der Qualität von Boden, Wasser, Luft, ...

2. Differenzierung nach planerischen Hierarchiestufen

Exekutive und Legislative bestimmen Planungs-, Entscheidungs- und Kontrollebenen. Dabei werden auf Landesebene im allgemeinen drei Verwaltungs- und Entscheidungsebenen genutzt.

Raumbedeutsame Erfordernisse und Maßnahmen werden als Ziele der Raumordnung und Landesplanung durch die Landesentwicklungsplanung festgeschrieben. Sie koordiniert als oberste Planungsbehörde auch das Zusammenwirken mit dem Landschaftsprogramm, der Fachplanung auf Landesebene.

Auf der Grundlage dieser Programme werden Fachpläne zur Entwicklung von Schutzgebieten, Landschaften, Rekultivierungsgebieten, Regionen usw. aufgestellt. Diese Aufgabe liegt im Verantwortungsbereich der Behörden auf Kreisebene bzw. bei den Behörden der Regionalplanung.

Örtliche Ziele und Erfordernisse sowie Maßnahmen werden von Trägern der Bauleitplanung als Landschaftspläne und/oder Grünordnungspläne formuliert. Sie basieren auf der Landesentwicklungsplanung und der Landschaftsrahmenplanung und werden in Flächennutzungs-, Bebauungs- und Erschließungspläne integriert.

3. Differenzierung nach räumlichen Hierarchiestrukturen

Die allgemeinen Ordnungsstrukturen für die Entscheidungsfindung zur Gestaltung naturnaher Landschaften werden maßgeblich durch die Hierarchiestufen der Landschafts- und Raumstruktur bestimmt. Dimensionsstufen höherer Ordnung sind neben anderem durch eine größere Heterogenität ihrer Einheiten, deren größerer Raumausdehnung, aber auch durch ein größeres Puffervermögen und eine damit verbundene größere Stabilität gekennzeichnet. Niedere Dimensionsstufen repräsentieren Einheiten mit einer größeren Homogenität, die oft sehr sensibel auf Veränderungen reagieren. Durch die a priori gegebene Strukturierung der Realität differenzieren und strukturieren sich auch die Entscheidungsalgorithmen.

Zwingend geht auch die Standortgebundenheit der natürlichen Ressourcen in die Entscheidungsfindung ein.

4. Differenzierung hinsichtlich der Charakteristik der Konfliktsituation

Widersprüche in der Natur, Umwelt, Gesellschaft sind objektiver Art. Konflikte ergeben sich aus widersprüchlichen Sachverhalten, bei denen verschiedene Handlungsorientierungen sich gegenseitig behindern. Insofern sind Konflikte (auch räumliche Konflikte) an menschliche Wert- und Zielvorstellungen gebunden.

In Zusammenhang mit der Landschaftsentwicklung und -gestaltung kann der Konfliktfall eintreten

- durch (eigene/interne) planerische Ansichten bzw. daraus resultierenden Wirkungen
- durch (externe) fremdbürtige Absichten bzw. Wirkungen
- durch (meist ungewollte bzw. nicht vorhergesehene) Nebenwirkungen bei anderen raumverändernden Maßnahmen und Prozessen.

Zur Bestimmung der Konfliktsituation ist deshalb immer auch der Handlungsrahmen, in dem diese angesiedelt ist, zu betrachten. Innerhalb der Zielstellung 'Gestaltung **naturnaher** Landschaften' spezifizieren sich die Konfliktbereiche nach freiraumbezogenen Inhalten hinsichtlich Ökotopschutz, Boden- und Grundwasserschutz, Bebauung sowie Erholung. (vgl. Abb. 2.7.-2). Daraus leiten sich die notwendigen Schritte zur Entscheidungsfindung ab.

Abb. 2.7.-2 Bewertungsmatrix für Schutz- und Erholungsgebiete

LANDSCHAFTSPLANUNG	Sockelbewertung mit fester Kopplung zu den typischen Eigenschaften der Bezugsflächen			Individuelle Bewertung entsprechend der spezifischen Eigenschaften der Bezugsflächen		
	Nanochore	Nutzfläche	Kleinlandschaft	Funktionsfläche	Gemeinde, Schutzgebiet	
Ökotoptwert	=	+	+	=	~	
Ökologischer Bodenwert	+	+	+	=	~	
Erholungswert	=	+	+	+	~	
Sensible Bereiche	+	+	+	=	+	
Konkurrierende Bereiche	+	+	=	+	~	
	+	=	=	=	~	
Ergänzungsbereiche	+	=	=	=	~	
	+	=	=	=	~	

Legende:

(+) Bewertung möglich

(=) Bewertung nicht möglich

(~) Bezugnahme auf Bewertungsergebnisse möglich

(◆) Bewertung nicht sinnvoll

Abb. 2.7.-2 Fortsetzung

LANDSCHAFTS- RAHMENPLANUNG		Mikrochore	Nutzflächenmuster	Einzellandschaft	Funktionsgebiet	Gemeindeverband, (Groß)schutzgebiet
Ökopotwert		=	+	+	=	~
Ökologischer Bodenwert		+	+	◆	◆	◆
Erholungswert		=	+	+	+	~
Sensible Bereiche		+	+	+	=	+
Konkurrierende Bereiche	Bebauungs- potential	+	+	+	=	~
	Entsorgungs- potential	+	=	=	=	~
Ergänzungs- bereiche	Ertrags- potential	+	=	=	=	~
LANDESENTWICK- LUNGSPLANUNG		Mesochoore	Nutzungsverbund	Großlandschaft	Funktionsraum	Land, Großschutzgebiet
Ökopotwert		=	=	+	=	~
Ökologischer Bodenwert		+	=	=	=	~
Erholungswert		=	=	+	+	~
Sensible Bereiche		=	=	+	=	~
Ergänzungs- bereiche	Ertrags- potential	+	=	=	=	~

3. Bewertungsmethoden

3.1. Räumliche Bezugseinheiten

Entsprechend der Dimension der Betrachtungsweise und dem jeweiligen Untersuchungsgegenstand stellen die unter 2.1. dargestellten räumlichen Repräsentanten von natürlichen Systemen, Landnutzungssystemen und wirtschaftlich-sozialen Systemen die Bezugsareale der Landschaftskennzeichnung und -bewertung dar:

Basisebene	Nanochore	Realnutzungs- -einheit	Funktionsfläche	Landschafts- planungsraum (Gemeinde- verbund)
Mikroebene	Mikrochore	Nutzflächen- muster	Funktionsgebiet	Landschafts- rahmenplanungs- raum (Kreis, Reservat)
Makroebene	Mesochoren, Makrochoren	Nutzungs- verbund	Funktionsraum	Landesent- wicklungs- planungsraum (Land)

Das Schema zeigt, daß diese Teilbereiche des Mensch-Umwelt-Systems (MESSERLI et. al. 1979) eine Arealhierarchie aufweisen, die man unterschiedlichen Planungsebenen zuordnen kann.

3.1.1. Räumliche Bezugseinheiten auf der Ebene der Landschaftsplanung und Umweltverträglichkeitsuntersuchung (LP, UVU)

Nach § 6 (1) BNatSchG sind "die örtlichen Erfordernisse und Maßnahmen zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege... in Landschaftsplänen mit Text, Karte und zusätzlicher Begründung näher darzustellen...". Der Darstellungsmaßstab ist dementsprechend groß zu halten. Gleiches gilt für die "Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt" nach § 6 UVPG (3)4. In der Regel beziehen sich die räumlichen Aussagen auf den Maßstab 1:10 000, wobei der Aufnahmemaßstab zum Teil erheblich größer ist. In diesem Maßstabsbereich werden die nachstehenden Bezugsräume für die Erfassung und Kennzeichnung von Teilbereichen des Mensch-Umwelt-Systems genutzt.

(N) Nanochoren

Naturräume, die aus Standorten (Geotopen) ähnlicher Ausstattung bestehen und deshalb zumeist nur kleinflächig (0,5 bis 2 km²) auftreten. Ihre Ähnlichkeit kommt zum Ausdruck in der Korrelation von Eigenschaften des Reliefs, des geologischen Substrats, des Bodentyps und des Bodenfeuchteregimes. Sie ergibt sich aus der Landschaftsentwicklung und spiegelt sich in der aktuellen Landschaftsdynamik wider. Gebiete gleicher Landschaftsentstehung weisen vergleichbare Nanochorentypen auf. Für das Land Brandenburg und die angrenzenden Gebiete des glazial geprägten Binnentieflandes in Norddeutschland sind Nanochorentypen in Tab. 3.1.-1 dargestellt worden.

(L) Realnutzungseinheiten

Physiognomisch wahrnehmbare Formen der Nutzung (oder Nichtnutzung) des Bodens werden im Statistischen Informationssystem zur Bodennutzung (STABIS) des Statistischen Bundesamtes ausgewiesen, das im wesentlichen auf der Auswertung von Luft- und Satellitenbildern sowie topographischen Karten basiert (RADERMACHER 1994) und damit die Möglichkeit schafft, aufwendige Feldarbeiten zur Landnutzungskartierung zu minimieren. Es weist flächen-, linien- und punkthafte Elemente aus. Unter Berücksichtigung der Zielstellung des Projektes wurde STABIS erweitert und ergänzt. Insbesondere wurden bauliche Bereiche sowie naturnahe Elemente der Landnutzung untergliedert und vervollständigt. Dies zeigt Tab. 3.1.-2. Ökologisch wertvolle Biotope werden durch eine Zusatzbezeichnung gesondert ausgewiesen. Grundlage dafür ist die Liste der Kartiereinheiten der Biotopkartierung im Land Brandenburg, Tab. 3.1.-3 (ZIMMERMANN 1993/94). Derartige Areale müssen im Feld gesondert aufgenommen werden.

(WS) Funktionsflächen

Auf Grund der Erfüllung einer gemeinsamen Grunddaseins-, ökologischen oder ökonomischen Funktion lassen sich benachbarte Realflächen zu einer Funktionsfläche aggregieren. Dies wird aus Tab. 3.1.-4 ersichtlich.

(N/L) Kleinlandschaften

Individuelle Kombinationen von Nanochoren und Realnutzungsflächen, die nicht typisiert werden.

3.1.2. Räumliche Bezugseinheiten auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung (LRP)

"Die überörtlichen Erfordernisse und Maßnahmen zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege werden für Teile des Landes in Landschaftsrahmenplänen dargestellt" (§ 5 (1) BNatSchG). Obwohl es sich im Vergleich zur Landesplanung (als Makro-Planungsebene) bei der Landschaftsrahmenplanung nur um die Bearbeitung einer Mikro-Planungsebene handelt, können die Einheiten der Basisebene Landschaftsplanung nur unter ganz bestimmten Aspekten, beispielsweise des Biotopschutzes, im einzelnen berücksichtigt werden. Das heißt, nur in Ausnahmefällen werden einzelne Nanochoren, Realnutzflächen oder Funktionsflächen auskartiert werden können. Das ergibt sich bereits aus dem Anliegen, überörtliche und damit auch inhaltlich übergreifende Erfordernisse der Landschaftsplanung herauszuarbeiten. Dem folgt der Darstellungsmaßstab, der in der Regel bei 1:50 000 liegt.

Die räumliche Bezugsbasis der Landschaftsrahmenplanung stellen deshalb in den meisten Fällen erheblich heterogenere Räume als bei der Landschaftsplanung dar. Nur dort, wo Unterlagen der Basisebene für das gesamte Untersuchungsgebiet vorliegen, lassen sich räumliche Einheiten der Mikroebene aus Basiseinheiten aggregieren. Vielfach muß jedoch von vornherein mit Bezugsräumen gearbeitet werden, die eine relativ große Merkmalsbreite aufweisen und deren Kennzeichnung weitaus stärker von der Realität abstrahiert als auf der Basisebene. Die Teilbereiche des Mensch-Umwelt-Systems vertreten hier:

(N) Mikrochoren

Naturräume, die aus einem regelhaft verknüpften Gefüge von Nanochoren (und deren Geotopen) bestehen, dessen Ausdehnung im allgemeinen zwischen 5 und 50 km² beträgt. In der räumlichen Verteilung der Merkmalskombinationen von Relief, Substrat, Boden und Bodenfeuchteregime treten sowohl Ähnlichkeitsreihen als auch Gegensatzpaare auf. Beide sind landschaftsgenetisch bedingt. Im landschafts-ökologischen Prozeßgefüge erwachsen daraus Quellen-Senken-Beziehungen. Gebiete mit gleicher Landschaftsentwicklung weisen vergleichbare Mikrochorentypen auf. Sie sind für das Land Brandenburg und die angrenzenden Gebiete des norddeutschen Binnentieflandes in Tab. 3.1.-5 beschrieben und auf Abb. 2.2.-2 dargestellt worden.

(L) Nutzflächenmuster

Charakteristische Vergesellschaftungen bestimmter Nutzungsarten im Mosaik der Realnutzflächen. Unter Berücksichtigung des Flächenanteils dieser Nutzungsarten können Nutzflächenmustertypen ausgewiesen werden. Sie werden durch ihre Leit- und Begleitnutzungsarten in Tab. 3.1.-6 gekennzeichnet.

(WS) Funktionsgebiete

Durch spezifische Nutzungen geprägte Areale, die auf Grund ihrer Nachbarschaftslage und durch Verkopplung unterschiedlicher Real- oder Funktionsflächen abgegrenzt werden können.

Als Abgrenzungskriterien gelten:

Nur benachbarte Flächen sind aggregierbar.

Zusammengefaßt werden solche Flächen, die aus wirtschaftlichen, sozialen und/oder ökologischen Gründen raumorganisatorisch verknüpfbar sind (Prinzip der funktionalen Zuordnung).

Dem Prinzip der funktionalen Zuordnung folgend, können diese Gebiete auch mehrere Funktionen tragen. Darüber hinaus läßt sich bei isolierter Lage und entsprechender Größe auch eine Funktionsfläche als Funktionsgebiet auffassen. Funktionsgebiete gibt Tab. 3.1.-4 wieder.

(N/L) Einzellandschaften

Individuelle Kombinationen von Mikrochoren und Nutzflächenmustern, die nicht typisiert werden.

3.1.3. Räumliche Bezugseinheiten auf der Ebene der Landschaftsprogramme (LPM)

Die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind auf Landesebene nach § 6 (1) BNatSchG unter Beachtung der Grundsätze und Ziele der Raumordnung in Landschaftsprogrammen niederzulegen. Sie sollen unter Abwägung mit anderen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in die Raumordnungsgesetzgebung der Länder aufgenommen werden (§ 6 (2) BNatSchG). Der Maßstab der Bearbeitung und Darstellung der damit verbundenen Aufgaben und Probleme liegt bei 1 : 200 000.

Die räumlichen Bezugseinheiten, die hierbei berücksichtigt werden müssen, können auf Grund ihrer Ausdehnung und ihrer damit beträchtlichen inhaltlichen Heterogenität nur in verallgemeinerter Form beschrieben werden. Aus diesem Grund ist eine grundsätzliche Trennung der Areale von Teilbereichen des Mensch-Umwelt-Systems nur dann sinnvoll, wenn spezielle Probleme bearbeitet werden, die diese Teilbereiche vorrangig betreffen. Ansonsten empfiehlt sich der Bezug auf den Landschaftskomplex als Ganzes, der die Teilbereiche Natur, Landnutzung, Wirtschaft und Bevölkerung einschließt.

Daraus ergeben sich die nachstehenden Bezugsräume:

(N,L) Großlandschaften

Komplex gekennzeichnete Landschaften der landschaftsplanerischen Makroebene. Ihre Ausstattung wird durch die in ihnen vertretenen Mesochoren sowie Nutzungsverbände bestimmt. Ihre Merkmale und ihre Verbreitung im Land Brandenburg geben Tab. 3.1.-7 und Abb. 2.2.-1 wieder. Auch sie sind, wie die Klein- und Einzellandschaften der Basis- bzw. Mikroebene, nicht typisiert worden.

(N) Mesochoren

Naturräume mit großer Merkmalsbreite, die räumlich verbundene Mikrochoren in sich vereinigen und deshalb ein charakteristisches Muster ähnlich sowie gegensätzlich ausgestatteter Standorte (Geotope, Nanochoren) aufweisen, auf das bei speziellen Fragestellungen zurückgegriffen werden kann.

(L) Nutzungsverbunde

Räumlich verknüpfte Nutzflächenmuster, in denen gemeinsame Leit- und Begleitnutzungsarten erkennbar sind.

(WS, L) Funktionsräume

Raumordnerische Entwicklungs- und Sicherungsräume. Sie werden im Zusammenhang mit der Landschaftsplanung in Bezug auf Fremdenverkehr und Naherholung ausgewiesen. Gleiches gilt für Konflikt Räume mit Überlagerung von Fremdenverkehr und Naherholung.

3.2. Bewertung

3.2.0. Grundstruktur

Hintergrund der Landschaftsbewertung für Naturschutz und freiraumbezogene Erholung sind das Regulations- und Regenerationsvermögen der dafür zur Verfügung stehenden Gebiete, mithin die Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit der Freiflächen. Deren Empfindlichkeit ergibt sich aus den Stabilitätseigenschaften der Landschaft, ihre Schutzwürdigkeit darüber hinaus aus der landschaftlichen Eigenart und ihrer Bedeutung als Naturstandort und als Erholungsraum. Das läßt sich in Wertvorstellungen fassen, denen wirtschaftliche Potentiale gegenüberstehen, die ergänzende, aber auch konkurrierende Nutzungsansprüche tragen können (vgl. 1.2.). Zur Kennzeichnung und Bewertung stehen damit an:

Der Ökotoptwert der Landschaft: Er wird sowohl aus der Naturnähe als auch aus der biotischen Vielfalt und der landschaftlichen Eigenart des jeweiligen Standortgefüges abgeleitet.

Der ökologische Bodenwert der Landschaft: Für ihn sind insbesondere das Filter- und Dekontaminationsvermögen des Bodens und damit seine Grundwasserschutzfunktion von Bedeutung.

Der Erholungswert der Landschaft. Er läßt sich nicht allein aus der landschaftlichen Ausstattung herleiten, sondern ist unter Berücksichtigung der Nutzerpräferenzen zu kennzeichnen.

Sensible Bereiche, die besonders empfindlich gegenüber Störungen im Landschaftshaushalt reagieren und/oder auf Grund ihrer hohen Bewertung als besonders schutzwürdig ausgewiesen werden müssen.

Bebauungs-, Entsorgungs und Ertragspotential sind als konkurrierende bzw. ergänzende Landschaftseigenschaften im Sinne der Konfliktmatrix zu berücksichtigen.

Jede Bewertung setzt die Erfassung der Landschaftsmerkmale voraus. Das damit verbundene Methodenspektrum wird hier nur insoweit aufgeführt, wie es im direkten Bezug zu einem Bewertungsverfahren steht. Das Bewertungssystem selbst ist, wenn sinnvoll und

möglich, aus dem vorhandenen Instrumentarium zur landschaftsökologischen Bewertung übernommen worden. Die Bewertungstabellen weisen dann die entsprechenden Autoren, wie HAASE u. a. 1991, MARKS u. a. 1992, aus. Wo erforderlich, wurde es bei der Projektbearbeitung ergänzt und erweitert. Dabei war darauf zu achten, daß so wenig wie möglich aggregiert wurde; denn jedes Merkmal kann unter bestimmten Aspekten eine besondere Problemlrelevanz besitzen (KERNER; SPANAU KÖPPEL 1991). Eine Informationsverdichtung durch Mittelwertbildung ist deshalb unterblieben. Statt dessen werden in heterogen ausgestatteten Arealen Wertegruppen entsprechend der Möglichkeit ihres Auftretens durch fuzzy-sets gekennzeichnet.

Der Wertungsbezug ist unterschiedlich. Dieses Problem stellt sich allen landschaftsökologischen Arbeiten; denn nur ein Teil der Landschaftseigenschaften läßt sich messend abbilden. Andere müssen beschreibend gekennzeichnet werden. Deswegen wurden zunächst die auftretenden Extrema erfaßt. Dann erfolgte die Einstufung der Beobachtungsergebnisse relativ zueinander unter der Frage: Ist die Erfüllung der ausgewiesenen Eigenschaften mehr oder weniger in der Nähe des oberen oder unteren Extremzustandes zu sehen? In der Antwort darauf bietet sich eine Fünfstufigkeit der Merkmalsbewertung an (MARKS u. a. 1992, SCHLÜPMANN & KERKHOF 1993), die von dem Prädikat "Nicht vorhanden oder sehr schwach ausgeprägt" zu den Prädikaten "Schwach ausgeprägt", "Mäßig ausgeprägt", "Stark ausgeprägt" und "Sehr stark ausgeprägt" führt. Die Herkunft der Bewertungsunterlagen wird dabei stets ausgewiesen werden. Entscheidend für ihre Auswahl ist, daß die Meßgrößen, die als Indikatoren herangezogen werden, das Indikandum so beschreiben, daß dessen spezifische Bedeutung für Naturschutz und freiraumbezogene Erholung erkennbar ist (vgl. KIAS 1990). Die Tatsache, daß sich Landschaftseigenschaften zum Teil typisiert abbilden lassen, vereinfacht und verkürzt das Bewertungsverfahren. Man kann von einer typgebundenen Sockelbewertung ausgehen, die sich aus einem Geographischen Informationssystem abrufen läßt, und diese durch eine individuelle Bewertung, auf die konkrete landschaftliche Situation bezogen, ergänzen (Tab. 3.2.-1). Um alle Bewertungsaspekte vergleichend betrachten zu können, wird eine einheitliche Ordinalskala verwendet.

Die Bewertung erfolgt in einer fünfstufigen Skala: Die Ausprägung des untersuchten Merkmales wird zwischen 1 (nicht vorhanden, sehr schwach), (schwach), 3 (mäßig), 4 (stark) und 5 (sehr stark) eingeordnet.

Die Sockelbewertung der Eigenschaften von Naturräumen und Nutzflächen erfolgt typgebunden (Tab. 2.2.-2). Der Gültigkeitsbereich dieser typgebundenen Bewertung ist deckungsgleich mit der Verbreitung der entsprechenden Naturraum- und Landnutzungstypen. Er umfaßt das Land Brandenburg und die angrenzenden Gebiete des glazial geprägten Binnentieflandes.

Alle anderen Bewertungsschritte beziehen sich auf das landschaftliche Individuum. Sie ergeben sich aus der Lage und der spezifischer Ausstattung der Landschaften sowie aus den Präferenzen der Erholungsuchenden. Diese Bewertungsschritte müssen für jede Landschaft gesondert erfolgen.

Die Dimension der Betrachtungsweise ist sowohl bei der typgebundenen Sockelbewertung als auch bei der individuellen Bewertung zu beachten. Mit steigender Dimension nimmt die Vielfalt der Ausstattung der Bezugsräume zu. Flächendeckende Aussagen sind bei einer Reihe von Bewertungsvorgängen, die für die Basisebene geeignet sind, nicht mehr sinnvoll. Sie müssen entweder entsprechend der Möglichkeit des Auftretens bestimmter Merkmale der Basisebene in fuzzy-sets erfolgen oder maßstabsbezogen verändert werden.

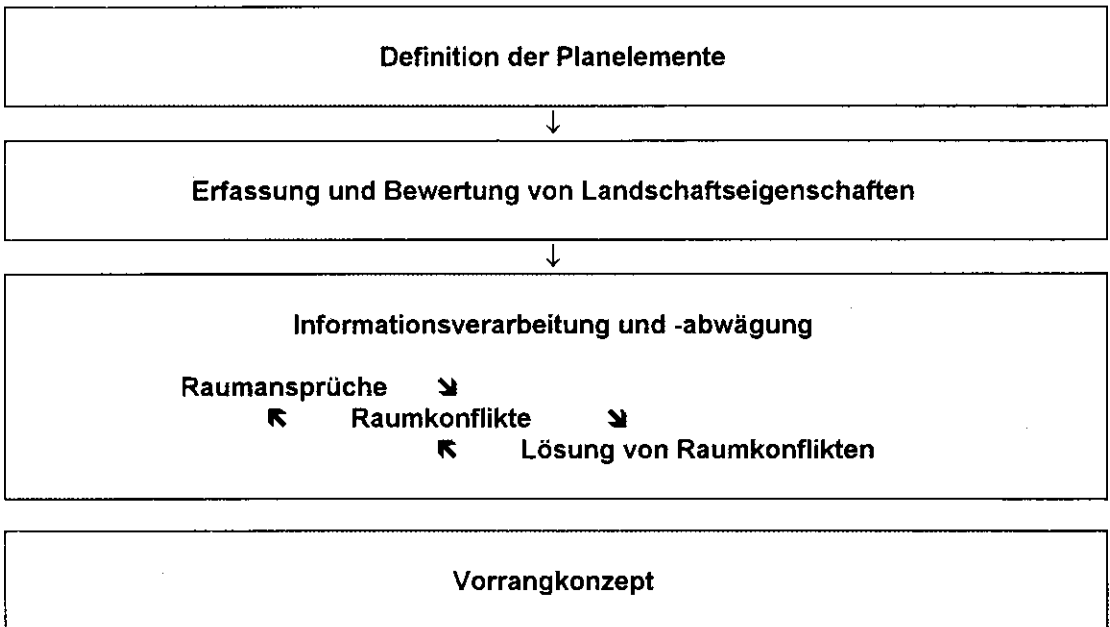
Daraus ergeben sich dimensionsspezifische Unterschiede in den Bewertungsvorschriften. Ihre Anwendbarkeit wird jeweils ausgewiesen für die Untersuchungsebenen:

LP/UVU: Landschaftsplan / Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Basisebene),

LRP: Landschaftsrahmenplan (Mikroebene),

LPM: Landschaftsprogramm (Makroebene)

Die Auswahl der Bewertungselemente und die planerische Umsetzung der Bewertungsergebnisse folgt dem Vorrangkonzept. Das heißt, durch die Zielstellung, die naturnahe Landschaft in Schutzgebieten, Erholungs- und Freizeitgebieten im Rahmen von Raumordnung und Landschaftsplanung zu erhalten und zu gestalten, werden, den lokalen oder regionalen Gegebenheiten entsprechend, Planelemente definiert, dementsprechend die Bewertungsinhalte ausgewählt und für eine Vorrangausweisung genutzt. Arbeitsschritte sind (nach GEYER 1987):



Zwischen Bewertung und Vorrangausweisung steht demnach der Prozeß der Entscheidungsvorbereitung (vgl. 2.7.). Er dient der Koordination der Raumansprüche, der Abwägung der Raumkonflikte und der Beurteilung von Lösungsvarianten. Die planerische Entscheidung für eine Lösungsvariante geht daraus hervor.

Die nachstehend aufgeführten Bewertungsverfahren vermitteln Sachwissen für die Entscheidungsvorbereitung. Sie können in vergleichbarer Weise beschrieben werden:

Bewertungselement

Kopplung an räumliche Bezugseinheiten?
(Signum ☒, falls fuzzy sets erforderlich)

Dimension der Betrachtungsweise

Nummer der dazugehörigen Bewertungstabelle im Anhang A
(Angabe der Autoren bei übernommenen Verfahrensweisen, Kennzeichnung von
Eigenentwicklungen durch das Signum ☐)

Eigenschaften, die den Wert der Merkmalsausprägung bestimmen

Kartierungsvorschriften oder Meßwerte,
die die Merkmalsausprägung zusätzlich
beschreiben und/oder zur Ableitung der
Bewertungsskala herangezogen wurden.

Bedeutung der Aussage für die ökologische Planung

3.2.1. Ökotoptwert

Wie bereits dargestellt (Abschnitt 2.4.), wird ein Ökotopt als räumlicher Repräsentant eines Ökosystems aufgefaßt, dessen prägende Merkmale durch die Lebensgemeinschaft seiner Pflanzen und Tiere sowie deren abiotischen Lebensbedingungen gegeben sind. Erste Aussagen zur Bewertung von Ökotopten sind bereits auf der Grundlage der strukturellen Ausstattung möglich. Sie leiten sich zunächst aus der Schichtengliederung und der Höhe der Pflanzendecke ab. Sie bestimmen den landschaftspflegerischen Wert der Biotope. Diese Merkmale kennzeichnen vor allem auch die Schutzfunktion des Standortes und die Ästhetik seines Landschaftsbildes (FISCHER 1992). Zu deren Erfassung schafft die Kartierung der Realnutzflächen im begrüntem Freiland (insbesondere der Nutzungsgruppen 5, 6, und 8 nach STABIS) die Voraussetzungen.

Landschaftspflegerischer Wert

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-1 (nach FISCHER 1991)

feste Kopplung an Realnutzflächen nach STABIS
(Tab. 3.1.-2) oder Leit- und Begleitnutzungsarten
von Nutzflächenmustern (Tab. 3.1.-6. - ☒)

Dimension LP, UVU,

Dimension LRP

Wertigkeit mit zunehmender Schichtung und Höhe der Pflanzendecke steigend

Aussage von Bedeutung für
Erholungswert (Landschaftsästhetik, bioklimatischer Ausgleich),
ökologischer Bodenwert (Humusdecke),
Biotopwert (Artenvielfalt)

Auch eine erste Einschätzung des Natürlichkeitsgrades der Pflanzendecke läßt sich nach Vorlage einer Flächennutzungskartierung vornehmen:

Natürlichkeitsgrad

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-2 (nach BLUME und SUKOPP 1976)

feste Kopplung an Realnutzflächen (Tab. 3.1.-2) Dimension LP, UVU,
oder Leit- und Begleitnutzungsarten von
Nutzflächenmustern (Tab. 3.1.-6 - ☒) Dimension LRP

Wertigkeit mit zunehmender Naturnähe und abnehmender Hemerobie
(Naturfremdheit) steigend

Aussage über
Maturität und Stabilität des Ökosystems
(Persistenz bzw. Resilienz nach HABER 1979),
Beeinflussung von Pedotransferprozessen, Veränderung von Bodeneigenschaften

Eine weitergehende Beurteilung des Ökotoptwertes wird hier mittels Betrachtung der Biotoptypen sowie der dort nachgewiesenen Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften angestrebt. Ein relativ einfach anwendbares und zugleich differenziertes Bewertungsverfahren bietet die Darstellung bei SCHLÜPMANN & KERKHOFF (1993). Das im folgenden verwendete Bewertungsverfahren ist an diese Darstellung gebunden. An dieser Stelle wird indessen zwischen der Bewertung struktureller Eigenschaften, die meist nur Aussagen über das biotische Potential der Biotope ermöglichen, und der Bewertung des nachgewiesenen Arteninventars stärker unterschieden. Zudem wird eine unterschiedliche Wichtung der Parameter vorgenommen. 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 die spezifische Bedeutung der Biotope für Pflanzen und Tiere, da beispielsweise durch einen hohen Vernetzungsgrad die Schutzwürdigkeit eines Biotops selbstverständlich nicht herabgesetzt wird.

Biotopwert

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-3 (HALFMANN 1994 ☐)

Einordnung in Realnutzflächen Dimension LVP, UVU
(Tab. 3.1.-2) unter Bezug auf
Kartiereinheiten der Biotopkartierung Brandenburg
(ZIMMERMANN 1992/93 -Tab. 3.1.-3)
oder
kartierte Pflanzengesellschaften bzw. Pflanzenarten

Teilbewertung: Getrennte Bewertung von 11 Kriterien

Wertigkeit steigend
mit Seltenheit, Gefährdung, Naturnähe, Reife, Vielfalt
der Schichtung und des Artenbestandes, Abwesenheit
von Störungszeigern und Neophyten, naturräumlicher
Repräsentanz, Dauer der Ersetzbarkeit, Vernetzung,
Erhaltungswirkung, Regenerationsvermögen

Gesamtbewertung:

Wertigkeit steigend entsprechend der Ergebnisse
der Teilbewertung (Interpretation nur unter
Berücksichtigung der Teilbewertung vertretbar)

Aussage über Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen und Störungen,
damit über Schutzwürdigkeit und Schutznotwendigkeit

Als Grundlage für die Bewertung der Pflanzenarten und -gesellschaften sowie der Biotoptypen lassen sich zahlreiche, neuere Angaben heranziehen. Die Daten zur Gefährdung der Arten in den untersuchten Pflanzengesellschaften basieren 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 Angaben der älteren Liste (BENKERT 1978) zurückgegriffen. Die Gefährdung der Pflanzengesellschaften ist KNAPP et al. (1985) zu entnehmen. Die Angaben zur Gefährdung von Biotoptypen basieren auf ZIMMERMANN (1992).

Bei der Bewertung von anthropogenen Beeinträchtigungen kommt der Hemerobie der Vegetationseinheiten eine wesentliche Rolle zu. Die Darstellung der Hemerobieverhältnisse erfolgt hierbei anhand der entsprechenden Indikatoreigenschaften der Pflanzenarten, die als Hemerobiezahl bei FRANK (1990) angegeben ist (ebenfalls auf der Grundlage der Gruppenanteile).

Die ermittelten Wertstufen lassen sich zu einem Gesamtwert zusammenfassen. Der Gesamtwert der Biotope ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der betreffenden Wertstufen. Im vorliegenden Bewertungsverfahren wird dabei 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.

Die gewichteten Gesamtwertstufen lassen sich wie folgt interpretieren:

- Bewertungsstufe 1: Völlig beeinträchtigte, unbelebte 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 artenreiche 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 ökologischem Entwicklungspotential bzw. hoher Bedeutung für den Naturschutz.
- Bewertungsstufe 5: Unbeeinflusste bzw. schwach beeinflusste, meist artenreiche Biotope mit sehr hoher Bedeutung für den Naturschutz.

Die Betrachtung dieser Gesamtwerte ist jedoch insofern problematisch, daß die Gesamtwerte mit der steigenden Anzahl der berücksichtigten Parameter zunehmend zur

Mitte hin konvergieren werden. Die Darstellung der Gesamtwerte kann auch auf der Grundlage von gewichteten Mittelwerten daher nur zu einer ersten Orientierung (z. B. zur Festlegung ökologischer "Tabuzonen") herangezogen werden. Indessen können auch Biotope mit nur mittleren oder geringen Gesamtwerten spezifische Eigenschaften besitzen oder Funktionen ausüben, die ihnen einen herausragenden Naturschutzwert zukommen lassen (vgl. Kap. 2.4). Für naturschutzplanerische Zwecke müssen demzufolge die wertbestimmenden Einzelparameter entsprechend berücksichtigt werden. Daher werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung die wesentlichen wertbestimmenden Einzelparameter gegenüber den Gesamtwerten gesondert dargestellt.

Die skalierte Bewertung der Hemerobieverhältnisse liefert in vielen Fällen ebenfalls nur einen ersten Überblick über die Auswirkungen anthropogener Beeinträchtigungen. Eine Quantifizierung der anthropogenen Beeinträchtigungen ist mit der Darstellung der Hemerobieverhältnisse auf der Grundlage von Gruppenanteilen zwar leicht möglich, jedoch sind für die Naturschutzplanung vor allem auch qualitative Kriterien, welche die Art der Beeinträchtigung beschreiben, wesentlich.

Daher erfolgt die abschließende Bewertung der Biotope vor allem aufgrund ihrer wertbestimmenden Einzelparameter, ihrer spezifischen Beeinträchtigungen und der nachgewiesenen Funktionen. Anhand dieser differenzierten Bewertung, der ökologischen Bedeutung, des Naturschutzpotentials und der nachgewiesenen spezifischen Beeinträchtigungen werden anschließend allgemeine Vorgaben für Erhalt und Entwicklung der Biotope abgeleitet.

Abschließend bleibt, auf weitere Grenzen der skalierten Bewertungsverfahren hinzuweisen. Da im gewählten Verfahren Biotope und Pflanzengemeinschaften bewertet werden, sind ergänzende zoologische Erhebungen unbedingt zu fordern. Hierbei bedeuten quantifizierbare Erfassungen jedoch einen enormen Zeitaufwand und einen entsprechenden Mittelbedarf. Weiterhin sind flächenbezogene Aussagen zur Bedeutung von Gesellschafts- und Habitatkomplexen unabdingbar. Da sich dieser Aspekt einem skalierten Bewertungsverfahren weitgehend entzieht, sind Aussagen hierzu, ebenso wie zu den wertbestimmenden Einzelparametern und zu anthropogenen Beeinträchtigungen, nur in verbal-argumentativer Form möglich. Bei der Ausweisung von schutzwürdigen Gebieten wird hierauf ebenfalls Bezug genommen.

In der Regel sollte insbesondere im großmaßstäbigen Bereich die Biotoperfassung auf eine pflanzensoziologische Kartierung hinauslaufen (flächendeckend oder selektiv). Dies trifft speziell für die Phase der endgültigen Entscheidung zu. Vorausgeschickt werden können aber andere Herangehensweisen, die für Abschnitte der Entscheidungsvorbereitung Handlungsspielräume aufzeigen.

Oftmals stehen terrestrische Kartierungsergebnisse bereits zur Verfügung, oder es sind, zwar in unterschiedlicher Qualität, in der Literatur Informationen vorhanden. Diese können mit der notwendigen kritischen Distanz genutzt werden und typbasiert als biologischer und/oder raumbezogener potentieller Biotopwert in eine GIS-basierte Landschaftsbewertung integriert werden.

Der biologische Wert wird bestimmt durch die Pflanzengesellschaften. Als wichtige Bewertungskriterien sollten hierbei Seltenheit und Gefährdung, Empfindlichkeit und Regenerationsfähigkeit sowie die Stabilität beachtet werden.

Der raumbezogene Wert berücksichtigt Größenverhältnisse von Biotopen und leitet daraus Bewertungsstufen ab.

Potentieller Biotopwert

Eine Zuordnung von Eigenschaften der Pflanzengesellschaften zu den geometrischen Basiseinheiten erfolgt über eine Matrix der Möglichen Zugehörigkeit einer Pflanzengesellschaft über eine Schätzgröße. Darauf aufbauend können den Pflanzengesellschaften Eigenschaften zugeordnet werden und hinsichtlich der Ökotopschutzfunktion bewertet werden (vgl. Tab. 3.2.-5)

- | | |
|------------|--|
| 1. Merkmal | <i>Wert der Pflanzengesellschaft für ein bestimmtes Gebiet</i>
Der Wert ergibt sich aus der Relation der Möglichkeitswerte aller Flächen zur Gesamtflächengröße |
| 2. Merkmal | <i>Wert der Realfläche für die Pflanzengesellschaft</i>
Der Wert ergibt sich aus einem Flächenvergleich zwischen Realfläche und dem Wert nach Merkmal 1 |
| 3. Merkmal | <i>Gefährdung der Pflanzengesellschaft</i>
Einschätzung des Gefährdungsgrades der Pflanzengesellschaft |
| 4. Merkmal | <i>Artenspezifische Gefährdungsbewertung der Pflanzengesellschaft</i>
Bewertungscharakteristik der Gesellschaften nach Anteilen von Arten der 'Roten Listen' |
| 5. Merkmal | <i>Stabilitätsverhalten der Gefährdung der Pflanzengesellschaft</i>
Bewertung von Umstufungen nach vergleichbaren 'Roten Listen' zu verschiedenen Zeitschnitten |

Biotopbewertungen können so nach biologischen und raumbezogenen Parametern vorgenommen werden. Dabei wird versucht, die Merkmale zu quantifizieren.

Die Merkmale bewerten Möglichkeiten, zeigen also Möglichkeitsfelder auf und sind somit potentieller Natur. Sie sollen und können nicht terrestrische Kartierungen ersetzen, sondern bereiten ihre zielgerichtete Durchführung vor. Damit werden objektive Entscheidungshilfen geschaffen, die zur Flächenbewertung eingesetzt werden können. Dabei baut die Methode auf dem Prinzip der Wahrung der Vergleichbarkeit auf.

Eine zusätzliche Einschätzung der Vitalität der Pflanzendecke ist auf der Grundlage von multispektralen Fernerkundungsdaten möglich; denn der Chlorophyll- und Wassergehalt der Blätter spiegelt sich in spektralen Signaturen wider. Chlorophyll absorbiert rotes Licht, wäßriger Zellsaft die einfallende Sonnenstrahlung im mittleren Infrarot. Darüber hinaus bewirken die ausgeprägten Grenzschichten der wassergefüllten Blatzellen eine hohe Strahlungsreflektion im nahen Infrarot. Das Verhältnis der Rückstrahllichte von Rot zum nahen Infrarot kennzeichnet der Vegetationsindex, das der Rückstrahllichte vom nahen zum mittleren Infrarot der Remissionsdifferenzindex. Beide bilden Zustandsformen der Pflanzendecke ab.

Darauf basiert die Zustandsbewertung, deren räumliche Zuordnungsmöglichkeit von der geometrischen Auflösung der Fernerkundungsdaten abhängig ist. Satellitendaten bieten sich für großräumige Übersichten auf der Makro- oder Mikroebene an, Flugzeugdaten für Untersuchungen auf der Basisebene. Es muß sich in jeden Fall um digitale Fernerkundungsdaten handeln, wenn Vegetations- oder Remissionsdifferenzindex berechnet werden sollen. Für eine erste Abschätzung genügen jedoch Color-Infrarot-Luftbilder (CIR). Diese weisen Flächen niedriger Vitalität in blauen, solche hoher Vitalität in roten Farbtönen aus. Grüne Areale zeigen eine Zwischenstellung an.

Biotopzustand

Ansprache nach Tab. 3.2.-4 auf der Grundlage von Fernerkundungsdaten (⊕)

individuell,
für bestimmte Realnutzungsartengruppen

Dimension LRP, LPM
(bei Satellitendaten),

für bestimmte Realnutzungsarten
(nach STABIS: Tab. 3.1.-2)

Dimension LP, UVU
(bei Flugzeugdaten)

Wertigkeit mit steigendem Vegetations- oder Remissionsdifferenzindex zunehmend

Aussagen über
Flächenschäden (Schadstoffimmission, Schädlingsbefall),
Witterungsfolgen,
Wasserversorgung,
Standortqualität

3.2.2. Ökologischer Bodenwert

Der Boden wird im Rahmen der Naturraumkartierung als schützenswerter Naturkörper (BLUME 1992) aufgenommen und gekennzeichnet, weil er nicht nur einen Versorgungsraum für Pflanzen und Tiere darstellt, sondern auch als Reinigungs- und Dämmschicht von großer Bedeutung für den Grundwasserschutz ist. In diesem Zusammenhang stellt er eine Schadstoffsенке dar. Bei Freisetzung der Schadstoffe durch bodenchemische Prozesse oder durch Bodenerosion kann er allerdings zur Schadstoffquelle werden. Darüber hinaus bietet er Baugrund und mineralische Rohstoffe an.

Diese vielfältigen Funktionen führen dazu, daß er bei der Landschaftsbewertung unter unterschiedlichen Aspekten bewertet werden muß (vgl. 2.2). Für den ökologischen Bodenwert ist das Puffer-, Filter- und Transformationsvermögen des Bodens die ausschlaggebende Größe. Es kennzeichnet die Rahmenbedingungen für alle Pedotransferprozesse, die mit Wasserbewegungen im Boden verknüpft sind. Ein Wasserfluß im Boden tritt dann auf, wenn unterschiedliche Bodenlagen ein unterschiedliches Wasserpotential aufweisen. Dieses setzt sich aus Teilpotentialen zusammen. Dem Gravitationspotential, das die Versickerung antreibt, stehen das Matrixpotential und das Adsorptionspotential der Bodenteilchen gegenüber, die die Wasserbindung am Bodenaggregat bestimmen. Eigenschaften der Bodenaggregate sind deshalb von besonderer Bedeutung für das Puffer-, Filter- und Transformationsvermögen des Bodens.

Ausgehend von den Kennwerten zur Beschreibung der Bodeneigenschaften in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG Bodenkunde 1982) werden im Rahmen der Naturraumkartierung deshalb gekennzeichnet:

Klassen ökologisch ähnlicher Bodenarten

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-6 (nach MARKS u. a. 1992)

feste Kopplung an Nanochorentypen (Tab. 3.1.-1) Dimension LP, UVU,
oder Mikrochorentypen Tab. 3.1.-5 - ⌘) Dimension LRP

keine Wertbestimmung

Aussage dient als Grundlage für die nachfolgenden Wertbestimmungen

Filtereigenschaften

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-7: Physiko-chemische Filtereigenschaften
außerdem nutzbar Tab. 3.2.-8: Mechanische Filtereigenschaften
(beide nach MARKS u. a. 1992)

abgeleitet aus den Kennwerten der Wasserbewegung nach AG
Bodenkunde (1982), Tab. 49, 50

feste Kopplung an Nanochorentypen (Tab. 3.1.-1) Dimension LP, UVU,
oder Mikrochorentypen Tab. 3.1.-5 ☼ Dimension LRP

Wertigkeit mit feinerer Körnung und dichter Lagerung (auch der organischen
Bodensubstanz) steigend

Bedeutung (Schadstoffretardation) für den Grundwasserschutz

Problem: Die Schadstoffsenske kann bei Bodenversauerung und/oder Drainage zur
Schadstoffquelle werden

Puffer- und Transformationsvermögen

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-9 /3.2.-10: Schwermetallbindung,
außerdem nutzbar Tab. 3.2.-11: Nitratrückhaltung,
(nach BLUME und BRÜMMER 1987 und AG Bodenkunde
1982 aus MARKS u. a. 1992)

abgeleitet aus den Kennwerten der Feldkapazität und den Kenn-
werten der Wasserbewegung nach AG Bodenkunde (1982),
Tab. 45, 49, 50

feste Kopplung an Nanochorentypen (Tab. 3.1.-1) Dimension LP, UVU,
oder Mikrochorentypen Tab. 3.1.-5 - ☼ Dimension LRP

Wertigkeit steigt mit Humusgehalt, Feinkörnigkeit und Alkalität des Bodens
(Schwermetallbindung) bzw. mit Feldkapazität und Länge der Trockenphasen
im Boden (Nitratrückhaltung)

Kenntnis der klimatischen Wasserbilanz erforderlich.

Bedeutung für den Grundwasserschutz (Standorte mit hoher Schwermetallbindung
und hoher Nitratrückhaltung stellen Schadstoffsensken dar)

Problem: Die Schadstoffsensken können unter veränderten Bedingungen
(Bodenversauerung, Humusabbau, Drainage) zur Schadstoffquelle werden

Grundwasserschutzfunktion

zur Ansprache vgl. Abb. 3.2.-12 (aus MARKS u. a. 1992)

festе Kopplung an Nanochorentypen (Tab. 3.1.-1)
oder Mikrochorentypen (Tab. 3.1.-5 ☒)

Dimension LP, UVU,
Dimension LRP

abgeleitet aus dem Grundwasserflurabstand und den Kennwerten der Wasserbewegung nach AG Bodenkunde (1982), Tab. 49, 50, 53

Wertigkeit steigt mit dem Grundwasserflurabstand und sinkt mit der Wasserdurchlässigkeit der zugeordneten Bodenarten

Bedeutung für die Einschätzung der Belastbarkeit der Standorte durch anthropogene Eingriffe

Andere Bodeneigenschaften stehen im engen Zusammenhang mit der Bodennutzung. Ganz besonders gilt das für den Beitrag des Bodens zur Grundwasserneubildung. Der Teil des Niederschlags, der dafür zur Verfügung steht, versickert im Boden und erreicht auf diese Weise die Grundwasseroberfläche. Ein kleinerer Teil davon wird an der Bodenmatrix gebunden. Er ist umso größer, je feinkörniger das Substrat ist. Weitaus größer ist der Teil des versickernden Niederschlags, der das Grundwasser nicht erreicht, weil er im Wurzelraum von den Pflanzen aufgenommen wird und durch deren Transpiration in die Atmosphäre übertritt. Je lockerer und weniger vital die Pflanzendecke ist, desto mehr wird diese Form des Wassertransfers durch die Verdunstung an der Bodenoberfläche übernommen. Allerdings ist dies nur zum Teil möglich: die Höhe der Transpirationswerte wird von der Evaporation an der Bodenoberfläche nicht erreicht. Den Rahmen für die Verdunstungsverluste aber gibt die klimatische Wasserbilanz.

Zwei Faktoren beeinflussen darüber hinaus die Grundwasserneubildung: die Neigung des Reliefs und die Bebauung. Je steiler die Hänge (und je höher das Matrixpotential des Substrates) sind, desto mehr Wasser fließt oberflächlich ab. Je höher die Bodenversiegelung durch Verkehrswege und Häuser ist, desto weniger tragen solche Flächen zur Grundwasserneubildung bei. Über Regenwasserableitungskanäle tritt hier der Niederschlag direkt in die Oberflächengewässer ein, verschmutzt und ungespeichert, als wasserwirtschaftliche Bilanzgröße auf der Negativseite.

Die Abschätzung der Grundwasserneubildung ist deshalb kompliziert. Mehrere Verfahren stehen dafür zur Verfügung. RENGER und STREBEL (1980) berücksichtigen die nutzbare Feldkapazität im Wurzelraum, die Nutzungsart und die klimatische Wasserbilanz, vertreten durch den Niederschlag und die HAUDE-Verdunstung im Bezugszeitraum. Die nutzbare Feldkapazität im Wurzelraum kann der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG Bodenkunde 1982, Tab. 45) entnommen werden, die klimatische Wasserbilanz ist im Hydrologischen Atlas der Bundesrepublik Deutschland (KELLER u. a. 1978/79) dargestellt worden. An Hand dieser Daten kann der Umfang der Grundwasserneubildung aus Nomogrammen (nach DIN 4049) abgelesen werden.

Die Berechnung der Grundwasserneubildung \bar{p} nach dem Modell RASTER (GLUGLA, ENDERLEIN, EYRICH 1977) ergibt sich aus:

$$\bar{p} = \int_0^{\overline{RET}} \frac{d\overline{RET}}{1 - (\overline{RET} / \overline{PET})^{\text{BAGNF}}}$$

PET steht für potentielle Evapotranspiration, RET für reale Evapotranspiration. BAGNF ist ein Effektivitätsparameter, der aus einer "Verbindungsgleichung" zur Berücksichtigung des

Infiltrations- und Versickerungsvermögens der Bodens sowie des Evapotranspirationsverhaltens der Pflanzenbestände abgeleitet und an Hand von Lysimetermessungen verifiziert worden ist.

Betrachtet man die Ergebnisse der Berechnung von Grundwasserneubildungswerten in Brandenburg nach dem Modell RASTER, so zeigt sich eine deutliche Bindung dieser Werte an die Nutzflächenarten (TSCHOCHNER 1983), die im Freiland an bestimmte Böden gebunden sind, wie das Ackerland an die Mineralböden mit höherem Matrixpotential, die Forsten an die Mineralböden mit geringerem Matrixpotential und das Grünland an die organischen Böden. Das rechtfertigt eine vereinfachte flächendifferenzierte Einschätzung der mittleren Grundwasserneubildung pro Jahr, die sich allein auf die Verbreitung der Nutzflächenarten bezieht.

Grundwasserneubildung

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-13 (⊕)

Genauere Angaben über das Modell RASTER beschaffbar.
Zur Bewertung nach RENGER und STREBEL vgl. MARKS u. a.
1992, Abschnitt 2.2.4.

festе Kopplung an Nutzflächen (Tab. 3.1.-2)
oder Nutzflächenmustern (Tab. 3.1.-6 - ⌘)

Dimension LP, UVU
Dimension LRP

Wertigkeit mit abnehmender Pflanzendichte (abnehmender Transpiration) oder
abnehmender Bodenversiegelung steigend

Kenntnis der klimatischen Wasserbilanz erforderlich.

Aussage von Bedeutung für Schutzgebietsfestlegungen

Wie der Wasser- und Stofftransfer durch den Boden ist der Bodenabtrag ein Naturprozeß, der durch die Art der Landnutzung gefördert oder behindert werden kann. Er muß deshalb bei landschaftspflegerischen Entscheidungen berücksichtigt werden. Potentielle und kinetische Energie des Wassers (Reliefunterschiede/Abflußgeschwindigkeit und -menge) sowie potentielle und kinetische Energie des Windes (Druckunterschiede/Windgeschwindigkeit) lösen die Bodenerosion aus. Wo Reibungsverluste an der Pflanzendecke die auf den Boden wirkende kinetische Energie minimieren, ist der Umfang des Bodenabtrages relativ gering. Darüber hinaus beeinflusst die Körnung und das damit verbundene Porenvolumen des Boden die Wassererosion. Grobkörnige und grobporige Böden lassen ein hohen Anteil des Niederschlags versickern (s. o.). Er steht dann für oberflächliche Abtragungsprozesse nicht mehr zur Verfügung.

Die universelle Bodenverlustgleichung nach WISCHMEIER und SMITH (1978) stellt den Zusammenhang zwischen diesen Einflußgrößen auf die Wassergrößen her. WOODRUFF und SIDDOWNAY (1965) haben eine Winderosionsgleichung entwickelt. Die Eigenschaften der Bodenaggregate spielen in beiden Gleichungen eine Rolle. Auf sie bezieht sich die Einschätzung des bodenartbedingten Erosionswiderstandes. Sie ist in Zusammenhang mit Naturschutz und freiraumbezogener Erholung von Bedeutung, wenn Hangneigungen über 2° auftreten, auf denen Nutzflächen mit geringer Vegetationsdichte liegen oder angelegt werden sollen. Alle weitergehenden Bewertungen sind in der Regel Gegenstand der Agrarplanung und ihres methodischen Instrumentariums. Daraus ergibt sich die nachstehende Verfahrensweise für eine erste Abschätzung der Gefahren der Bodenerosion:

Bodenartbedingter Erosionswiderstand

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-14 (MARKS u. a. 1992)

individuell,
für Bereiche mit Hangneigungen über 2°
bei Schwarzbrache und Obstland

Dimension LP, UVU

Wertigkeit mit zunehmender Korn- und Porengröße des Bodens steigend

Weitere Angaben zur Einschätzung der Bodenerosion
bei MARKS u. a. (1992), Abschnitt 2.2.1., und AG Bodenkunde
(1982), Abschnitt 15.4

Aussage von Bedeutung für Entscheidungen über Restriktionen gegenüber
Nutzungspraktiken oder Nutzungsvorstellungen in Freiräumen

3.2.3. Erholungswert

3.2.3.1. Bewertungsansatz

Geht man davon aus, daß Freizeit- und Erholungsgebiete alles das bieten sollten, was in der Arbeitswelt und im Wohnumfeld weitgehend vermißt wird, dann werden an diese Gebiete vielfältige und zum Teil widersprüchliche Ansprüche zu stellen sein. Einerseits ist eine eindrucksvolle, abwechslungsreiche und intakte Natur gefragt, andererseits die infrastrukturelle Erschließung. Zeitliche Konzentration auf Wochenenden und Urlaubstage und lokale Konzentration auf Präferenzräume schaffen Konfliktsituationen, die den ursprünglich vorhandenen Erholungswert der Landschaft wieder aufheben können. (BICK, HANSMEYER, OLSCHOWY, SCHMOOCK 1984). Das heißt, jede Einschätzung des Erholungswertes einer Landschaft muß die Rahmenbedingungen nennen, unter denen sie vorgenommen wird.

Auf diesem Hintergrund sind die Flächenansprüche für Freizeit und Erholung zu beurteilen. Sie lösen Nutzungskonflikte mit dem Natur- und Landschaftsschutz aus, weil Freizeitaktivitäten und Erholungsverkehr zwangsläufig mit Landschaftsbelastungen verbunden sind (vgl. Abb. 1.2.-1). Diese Belastungen sind am größten, wenn Freizeitparks als Stätten des Massentourismus eingerichtet werden. Der Bedarf dazu besteht, insbesondere in Zusammenhang mit Wochenendfreizeit und Kurzurlaub, und er wird zur Erweiterung bestehender und zur Anlage neuer Einrichtungen führen. Ähnliches gilt für die Zersiedlung landschaftlich attraktiver Gebiete, wie Gewässerufer und bewaldeter Hügel, durch Wochenendhäuser und Campingplätze ebenso, wie durch Strandbäder, Hotels und Gaststätten. Beides ist verbunden mit der Zerschneidung ökologischer Verbundstrukturen (Wälder, Grünland der Niederungen) durch Verkehrswege.

Auch die naturnahe Erholung fordert ihre Infrastruktur: Parkplätze, Wanderwege, Lehrpfade oder Trimpfade mit Schutzhütten, Badestellen, Liege- und Spielwiesen. Zahlreiche kleine Eingriffe in die Natur, jeder für sich unscheinbar, können sich summieren und den Ökotopwert sowie den ökologischen Bodenwert der von den naturverbundenen Erholungsuchenden präferierten Landschaften gefährden. In der Regel handelt es sich um Gebiete mit einer vielfältigen landschaftliche Ausstattung, in denen Seen und Hügel, Wälder und Wiesen miteinander verknüpft sind. Zu ihnen gehören wertvolle Biotope, die unter Schutz stehen. Besonders im Umland der Städte und Verdichtungsgebiete können Lärm und Abfälle nicht ausbleiben.

Da aber die strikte Trennung von Naturschutz und Erholung weder eine wirtschaftlich noch (human)ökologisch verantwortbare Lösung darstellt (vgl. Abschnitt 1) und dem Anliegen des BNatSchG (§ 2 (1) 11,12) widerspricht, ist eine sorgfältige Abwägung der landschaftsplanerischen und landschaftspflegerischen Entscheidungen im Konfliktfeld zwischen Naturschutz und freiraumbezogener Erholung erforderlich. Fest steht, daß sich Massentourismus und Naturschutz nicht vertragen (vgl. Abb. 1.2.-1.). Für die naturnahe Erholung lassen sich jedoch Räume öffnen und gestalten, wenn man sich der möglichen Beanspruchung bewußt ist.

3.2.3.2. Landschaftliche Erholungseignung

Bei der Beurteilung des naturverbundenen Typs der Erholung wird in der raumordnerischen und der landschaftspflegerischen Planung vor allem die Eignung von Landschaftseigenschaften bzw. Landschaftseinheiten für Erholung erfaßt und bewertet. In nicht einheitlicher Verfahrensweise werden vor allem Vielfältigkeit und Landnutzungsformen beurteilt (KIEMSTEDT; MARKS). Auf diese Potentialansätze stützt sich die Einschätzung der landschaftlichen Erholungseignung.

Landschaftliche Erholungseignung (LEE)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-15, 3.2.-16 u. 3.2.-28 (nach MARKS u. a. 1992)

individuell,

auf der Grundlage von Eigenschaften des Reliefs, der Flächennutzung und von Randeffekten innerhalb der einzelnen Landschaften, Bewertung an Hand von Verflechtungsmatrizen

Dimension LP, UVU

in vereinfachter Form bezogen auf Eigenschaften der Mikrochoren bzw. Nutzflächenmuster (Tab. 3.1.-5, 3.1.-6)

Dimension LRP, LPM

Wertigkeit mit zunehmender Reliefenergie, zunehmender Vielfalt und/oder Gewässernähe der Pflanzendecke sowie mit zunehmendem Anteil an Randbereichen von Gehölzen und Gewässern steigend

Aussagen von Bedeutung für
 Erholungswert (Landschaftsvielfalt),
 Natur- und Ökotopschutz,
 Bebauungspotential

Die Bewertung der landschaftlichen Erholungseignung allein erbringt keine umfassende Aussage über den Erholungswert eines Gebietes. Im Kontext dazu muß die Frage beantwortet werden, inwieweit die Nutzer die bestehende Flächenstrukturierung annehmen. Dabei kann man in Kauf nehmen, daß bereits bei der Beurteilung der Naturraumeigenschaften Aspekte der Landnutzung angesprochen werden. Für die nutzerspezifische Bewertung ergeben sich andere Kriterien. Hier ist die differenzierte Einbeziehung bebauter Areale unbedingt erforderlich. Da keine direkte Zusammenfassung

der beiden Bewertungen vorgenommen wird, ist diese Verfahrensweise vertretbar. Vielmehr soll durch eine Kombination beider Bewertungen in Typen das Abwägen von Nutzungskonflikten und die Entscheidung für Gestaltungsvarianten erleichtert werden. Für diese nutzerspezifische Bewertung werden auf der Ebene der Landschaftsplanung und der Landschaftsrahmenplanung teilweise unterschiedliche Parameter herangezogen, da für die einen Realflächennutzungseinheiten, für die anderen Funktionsgebiete die Basiseinheiten darstellen.

3.2.3.3. Nutzerbezogene Bewertung des Erholungspotentials und -angebots auf der Ebene der Landschaftsplanung

Bei der Einschätzung der landschaftlichen Erholungseignung (LEE) werden bebauten und sonstige erholungswirksame Flächen ausgespart und die übrigen Flächen vor allem nach ihrem Natürlichkeitsgrad, ihren Randeffekten und ihrem Seltenheitswert beurteilt. Dadurch erhalten teilweise sensible Naturareale (Moore, Dünen etc.) hohe Werte. Deshalb werden dieser naturpotentialorientierten Einschätzung zwei anthropogen orientierte Skalen zur Seite gestellt: der nutzerbezogene Attraktivitätswert (NAW) und der potentielle Nutzungsgrad (PNG).

Während im nutzerbezogenen Attraktivitätswert (NAW) die Flächenattraktivität aus der allgemeinen Nutzerperspektive (Ergebnisse mehrerer Befragungen) skaliert ist, wird im potentiellen Nutzungsgrad (PNG) abgebildet, welche Bedeutung verschiedene Realnutzungseinheiten für fünf verschiedene Nutzergruppen haben könnten. Die erste Skala ist eher ein qualitativer Vergleich der Flächennutzungen untereinander auf der Grundlage der Wertschätzung, die zweite bildet eine mögliche Nachfrage ab und ist somit eher ein Abwägen aus quantitativer Sicht. Die Unterscheidung nach Nutzergruppen macht auch die Einbeziehung bestimmter freizeitrelevanter Einrichtungen nötig, die als punkt- oder linienhafte Elemente in die Realflächennutzungsaufnahme integriert sind. Es ergibt sich dadurch vor allem bei den bebauten Arealen, aber auch bei Wiesen und Weiden, eine stärkere Differenzierung der Realflächen.

Nutzerbezogener Attraktivitätswert (NAW)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-18 (ϕ)

festen Kopplung an Grundeinheiten der Realflächennutzung

Dimension LP

Wertigkeit je attraktiver bestimmte Flächenkategorien von Nutzern eingeschätzt werden, um so höher ihre Wertigkeit

Aussagen von Bedeutung für

Erholungswert (Beziehungen NAW - LEE und NAW - PNG)

Naturschutz (v. a. Konflikt bei Wald- und Gewässerflächen)

Flächennutzungsplan (Flächenentwicklung bzw. -rückbau)

Potentieller Nutzungsgrad (PNG)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-19 (⊕)

feste Koppelung an Realfächennutzungen

Dimension LP

Wertigkeit mit zunehmender Zahl möglicher Nutzergruppen steigend

Aussagen von Bedeutung für
Erholungswert (Nachfrage - Beziehung zu LEE)

Flächennutzungsplanung
Bebauungspotential (Restriktionen)
Ökotoschutz

Freiraumbezogene Erholung kann in der Regel nur in enger Verbindung mit der Ausstattung des untersuchten Raumes mit freizeitrelevanten Einrichtungen betrachtet werden. Siedlungen mit einer entsprechenden Ausstattung sind oft sekundäre Quellorte (Ausgangspunkte) für Freizeitaktivitäten in der Landschaft, aber auch die Ausstattung von Freiraumbereichen selbst mit Wander- und Radwegen sowie Rastplätzen verändert diese in ihrem Wert für die Erholungsnutzung. Um hier zu differenzieren, kann nicht mehr typbezogen gearbeitet werden, sondern es muß die Realnutzungsfläche individuell angesprochen werden. Der Freizeitinfrastrukturwert (FIW) soll eine grobe Kategorisierung der Realfächennutzungseinheiten nach ihrer Ausstattung mit freizeitrelevanten Einrichtungen vornehmen.

Freizeitinfrastrukturwert (FIW)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-20, 3.2.-21 (⊕)

individuell, für bestimmte Realfächennutzungen

Dimension LP

Wertigkeit mit steigendem Spektrum von Einrichtungsarten zunehmend,
Zuschlag für überregionale Bedeutung

Aussagen von Bedeutung für
Erholungswert (Nachbarschaftsbeziehungen zu hochbewerteten Erholungsfächen
ohne FIW-Wert)

Flächennutzungsplanung (Flächenentwicklung bzw. -rückbau)
Natur- und Landschaftsschutz (Konflikte durch Nachbarschaftslage)

Die verschiedenen Teilbewertungen der Erholung stehen für qualitativ sehr verschiedene Sachverhalte, die auf ein und derselben Fläche häufig in unterschiedlicher Kombination abgebildet sind. So ergeben sich für die Gesamtbeurteilung der jeweiligen Fläche im Hinblick auf Konfliktpotential bzw. Entwicklungsmöglichkeiten unterschiedliche Konsequenzen. Dadurch verbietet sich auch ein Aggregieren über einfache Summationen. Vielmehr können auf empirischem Wege Typen gebildet werden, die als sogenannter Kombiniertes Erholungswert (KEW) die qualitativen Unterschiede in der Erholungsbewertung ausdrücken.

Kombinierter Erholungswert (KEW)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-22 (⊕)

feste Kopplung an Nutzflächen und Realflächen,
individuell

Dimension LP

Typisierung durch Kombination von LEE, NAW, PNG, FIW

Aussage von Bedeutung für
Abwägen von Nutzungskonflikten (Naturschutz - Erholung),
Ausweis geeigneter Erholungsflächen,
Entscheidungsfindung bei Gestaltungsvarianten für naturnahen Tourismus

3.2.3.4. Nutzerbezogene Bewertung des Erholungspotentials und -angebots auf der Ebene der Landschaftsrahmenplanung

Die Bewertung der Erholungsfunktion aus der Sicht der Nutzer erfolgt hier auf der Basis von Funktionsgebieten (vgl. Tab. 3.1.-4). Sie werden unter Berücksichtigung der Nebenfunktionen als Typen aufgefaßt.

Aus Werturteilen von Erholungsuchenden zu Landschaftselementen (z. B. Gewässer, Wald, Heide, Städte und Dörfer) wurden Ableitungen auf Funktionsgebiete vorgenommen, die eine Ordnung ermöglichten (1800 Befragte im Havelland und Spreewald).

Ordnung nach Nutzerpräferenzen (ONP)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-23 (⊕)

feste Kopplung an Funktionsgebietstypen

Dimension LRP, RPL

Wertigkeit steigt mit zunehmender Präferenzierung durch Erholungsuchende
(Befragungsergebnisse)

Aussagen von Bedeutung für
Erholungswert (präferierte Funktionsgebiete als Knoten für Aktionsräume)
Natur- und Landschaftsschutz (Nachbarschaftseffekte, verträgliche Mehrfachnutzung)
Regionalen Raumordnungsplan (Funktionszuweisung für Vorrang-/ Vorbehaltsgebiete)

Aus planerischer Sicht ist es darüber hinaus nützlich, die Funktionsgebietstypen in ihrer Bedeutung für Erholung gegenüber anderen Nutzungen zu ordnen. Sie können gleichzeitig als eine Grundlage beim Abwägen von beabsichtigten Nutzungsänderungen dienen.

Ordnung nach Planungsrelevanz (OPR)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-24 (⊕)

feste Kopplung an Funktionsgebietstypen

Dimension LRP, RPL

Wertigkeit steigt mit zunehmendem Abwägungsbedarf bei Nutzungsänderungen

Aussagen von Bedeutung für
Erholungswert (Konflikte mit anderen Nutzungen)

Die Bevorzugung bestimmter Funktionsgebiete durch Erholungssuchende ist eng mit deren ausgeübten Freizeitaktivitäten verbunden. Durch diese Aktivitäten werden Bewegungsräume unterschiedlicher Ausdehnung gebildet. Funktionsgebiete mit entsprechender infrastruktureller Ausstattung bündeln als Knoten diese Bewegungen im Raum. Die dazwischen liegenden Freiraumflächen werden je nach Erschließung und Attraktivität für verschiedene Aktivitäten genutzt.

Um die unterschiedliche qualitative Ausprägung der Knoten (meist Siedlungen) und der Freiraumflächen zu bestimmen, ist eine individuelle Bewertung der Funktionsgebiete notwendig. Die Knoten als Ausgangs- und/oder Zielgebiete für freiraumorientierte Aktivitäten werden nach dem Spektrum ihrer Freizeitinfrastruktur geordnet. Für diese Ordnung werden unterschiedliche Segmente der Freizeitinfrastruktur kombiniert: Gaststätten (Kapazität), Beherbergungseinrichtungen (Art, Kapazität), Freizeiteinrichtungen (Anzahl, Art). Die Klassifikation der Knoten erfolgt über eine Punktbewertung. Für spezielle Aussagen können auch die Bewertungen der Einzelmerkmale herangezogen werden.

Ordnung nach Freizeitinfrastruktur (OFI)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-25 (⊕)

individuelle Bewertung für
ausgewählte Funktionsgebiete (Knoten)

Dimension LRP, RPL

Wertigkeit mit dem Spektrum von Freizeiteinrichtungen zunehmend,

Aussagen von Bedeutung für
Erholungswert der Freiraumareale (Nachbarschaftsbeziehungen, Bewegungsräume der Erholungssuchenden),
Natur- und Landschaftsschutz (Konflikte durch Nachbarschaftslage)

Der individuelle Wert der Freiräume geht auf ihre Ausstattung mit Baumgruppen, Wegen, Gehölzen und anderen den Anwechslungsreichtum fördernden Elementen zurück und ergibt eine Ordnung nach der landschaftlichen Vielfalt (OLV).

Die Gewässerflächen werden als besondere Funktionsgebiete mit permanent gegebener Mehrfachnutzung in eine Ordnung nach den Möglichkeiten für Erholungsaktivitäten gebracht (OEG).

Ordnung der Freiräume nach landschaftlicher Vielfalt (OLV)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-26 (⊕)

individuelle Bewertung für ausgewählte
Funktionsgebiete (Hauptfunktion Forstwirtschaft,
Landwirtschaft, Naturnähe bzw. Naturschutz)

Dimension LRP, RPL

Wertigkeit mit zunehmender Vielfalt bzw. Gliederung der Flächen steigend

Aussagen von Bedeutung für
Erholungswert der Knoten (Nachbarschaftsbeziehungen zu Quell- und Zielgebieten),
Natur- und Landschaftsschutz (Konflikte durch Überlagerung von
Freiraumnutzungen)

Ordnung der Gewässer nach Erholungsmöglichkeiten (OEG)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-27 (⊕)

individuelle Bewertung für Gewässer

Dimension LRP, RPL

Wertigkeit mit Vielfalt der möglichen Nutzungen für Erholung zunehmend

Aussagen von Bedeutung für
Erholungswert der Knoten und Freiraumareale (Nachbarschaftsbeziehungen),
Natur- und Landschaftsschutz (Konflikte durch Überlagerung von Nutzungen)

3.2.3.5. Human- und geoökologische Aspekte des Erholungswertes

Auch das Freizeitverhalten selbst kann zu Belastungsproblemen führen. Sie werden aus humanökologischer Sicht mit der Bewertung der bioklimatischen Reizarmut der Landschaft angesprochen. Sie ergibt sich aus der Dämpfung meteorologischer Extreme durch die Vegetationsdecke. Pflanzenarme oder -freie Gebiete weisen den größten Tagesgang von Strahlung, der Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf in vergleichbarer Exposition auf. Sie sind bei vergleichbarer Position im Relief am stärksten dem Wind ausgesetzt. Von Felsen, Stränden aber auch von den Betonwänden großer Baukörpern gehen die stärksten bioklimatischen Reize. Am reizärmsten sind in unserem Klima mehrschichtige Wälder im Flach- und Hügelland. Darauf gründet sich die bioklimatische nachstehende Bewertungsregel für Erholungsgebiete im nordostdeutschen Binnentiefland.

Bioklimatische Reizarmut

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-28

feste Kopplung an Nutzflächen (vgl. Tab. 3.1.-2)
oder Nutzflächenmustern (vgl. Tab. 3.1.-6 ☼)

Dimension LP, UVU
Dimension LRP

Wertigkeit mit zunehmender Pflanzenbedeckung, -höhe und -schichtung steigend

Aussage von Bedeutung für die Einschätzung von Erholungsrisiken

Unabhängig davon, daß sich die Frage, in welchem Maße freiraumbezogene Erholung landschaftsbelastend wirkt, nur im Vergleich aller Landschaftsmerkmale, insbesondere unter Berücksichtigung ihres Ökotoptwertes und ihres ökologischen Bodenwertes, abschließend beantworten läßt, ist eine erste Einschätzung der nachhaltigen Nutzbarkeit von Landschaftseinheiten für Erholungszwecke sinnvoll. Sie kann sich in erster Linie auf die

Puffervermögen. Räumlich läßt sich dies auf die kartierten Realnutzflächen und die in Verbindung damit ausgewiesenen Biotope beziehen. Dergestalt ist die Beurteilung der Belastbarkeit angelegt worden.

Nachhaltige Nutzbarkeit für Erholung

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-17 (aus MARKS u. a. 1992
nach BIERHALS, KIEMSTEDT und PANTELEIT 1986)

Dimension LP,UVU

feste Kopplung an Nutzflächen (vgl. Tab. 3.1.-2)
sowie Biotope (vgl. 3.1.-3)

Wertigkeit mit zunehmender Resilienz des Pflanzenbestandes steigend,
Restriktionen bei ökologisch wertvollen Biotopen

Aussage von Bedeutung für Entscheidung über die Erschließung und Erhaltung
von Erholungsflächen

3.2.4. Bebauungspotential

Unter den Landschaftseigenschaften, die zu Flächenkonflikten mit Naturschutz und freiraumbezogener Erholung führen können, ist das Bebauungspotential an erster Stelle zu nennen. Das ergibt sich in Erholungsgebieten zunächst aus dem Tourismus selbst. Die Verschlechterung der Wohnqualität in den Städten und Verdichtungsräumen hat zu einem wachsendem Freiraumbedürfnis breiter Bevölkerungskreise geführt. Viele wollen ihr Wochenende oder ihren (Kurz)Urlaub "im Freien" verbringen. Dabei gesellt sich zum Wunsch nach Naturnähe das Bedürfnis, sich aktiv zu bewegen (Ausflügler- und Erholer-Gruppen E 2 bis E 5 - s. o.). In Zusammenhang damit haben sich Wochenendsiedlungen und Campingplätze in den vergangenen Jahrzehnten stark ausgeweitet. In letzter Zeit sind große Freizeitparks hinzu gekommen, die nicht zuletzt das Erholungsbedürfnis derer abdecken, die sich ein Wochenendhaus nicht leisten oder sich nicht für Camping begeistern können. Der Nachholbedarf dafür wird in den neuen Bundesländern während der nächsten Jahre gedeckt werden. Einige Freizeitparks sind hier im Bau, bei anderen läuft das Genehmigungsverfahren. In allen Fällen stehen dahinter Arbeits- und Einkommensmöglichkeiten für die ortsansässige Bevölkerung.

Darüber hinaus fordern Siedlungserweiterungen, Gewerbegebiete und Verkehrsanlagen vor allem in Verdichtungsräumen, wo das Angebot an Freiräumen gering und die Schutzbedürftigkeit der Biotope besonders hoch sind, ihren Flächenbedarf ein. Deshalb erscheint es notwendig, das landschaftliche Potential zu kennzeichnen, das geeignet ist, den Bedarf an Bauland abzudecken, um mögliche Konflikträume bereits im Vorfeld von Planungsentscheidungen erkennen zu können.

Das Bebauungspotential einer Landschaftseinheit muß sowohl in Beziehung zu ihrer naturräumlichen Ausstattung als auch in Zusammenhang mit ihrer derzeitigen Nutzung und ihrer infrastrukturellen Erschließung betrachtet werden. Aus der Reihe der natürlichen Komponenten sind die Reliefverhältnisse, die Tragfähigkeit des Baugrundes und der Flurabstand des Grundwassers zu berücksichtigen. Ihnen gilt die Bewertung der Baulandbeschaffenheit.

Baulandbeschaffenheit

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-29
(verändert nach JÄGER und HRABOWSKI 1977 bzw. HAASE u. a.1991)

festе Kopplung an Nanochoren- (vgl. Tab.3.1.-1) Dimension LP, UVU
bzw. Mikrochorentypen (Tab. 3.1.-5) (§) Dimension LRP

Wertigkeit mit geringerer Reliefenergie, wachsender Oberflächennähe des tragfähigen Baugrundes und zunehmendem Flurabstand des Grundwassers steigend

Aussage über die naturraumbedingten Bebauungskosten und mögliche Bauauflagen

Die Bebauungskosten werden in vielen Fällen mehr als von der natürlichen Beschaffenheit von dem Erschließungsaufwand bestimmt, der sich aus dem Zustand des Verkehrs- und Kommunikationsnetzes, der Energie- und Wasserversorgung sowie der Entsorgungseinrichtungen ergibt. Dem trägt die Bewertung des Erschließungsgrades Rechnung.

Flächenerschließung

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-30 (⊕)

individuell, bezogen auf das gebietliche Dimension LP, UVU
Verkehrs-, Ver- und Entsorgungsnetz

Wertigkeit mit abnehmender Entfernung zu Hauptverkehrsstraßen, Eisenbahn- und Buslinien sowie zu Anlagen der gebietlichen Wasserversorgung bzw. -entsorgung und zum Niederspannungsnetz steigend

Aussage über die infrastrukturell bedingten Baukosten und mögliche Bauauflagen

Von entscheidender Bedeutung für Bebauungsvorhaben sind das Freiflächenangebot und der mögliche Bauvorbereitungsaufwand (zur Beräumung bebauter Grundstücke) sowie Sanierungsbedarf (zur Beseitigung von Altlasten). Dies wird in Abhängigkeit von den bisherigen Nutzungsformen bewertet.

Freiflächenangebot

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-31 (⊕)

mit fester Kopplung an Nutzflächen (vgl. Tab.3.1.-2) Dimension LP, UVU
bzw. Nutzflächenmuster (vgl. Tab. 3.1.-6 §) Dimension LRP

Wertigkeit mit zunehmender Gehölzbedeckung, zunehmender Vorbebauung und Versiegelung sowie bei militärischer und industrieller Vornutzung abnehmend

Aussage über die durch die Vornutzung bedingten Baukosten und die durch die Vornutzung notwendigen Bauauflagen

3.2.5. Entsorgungspotential

Die stoffliche Belastung der Landschaft hat in den letzten Jahrzehnten beträchtlich zugenommen. Dabei handelt es sich einerseits um Stoffe, die dem natürlichen Stoffhaushalt völlig fremd sind, andererseits um Stoffe, die in einer Konzentration und Menge auftreten, die unter natürlichen Bedingungen nicht möglich ist (HAASE, JÄGER und WEDDE 1991). Dies können sowohl gezielt eingetragene Abfälle aus Siedlungen, Industrie, Bergbau oder Landwirtschaft als auch ungezielt eindringende Reststoffe sein, verursacht durch Schadstoffimmisionen aus der Atmosphäre, durch Düngemittel, die von den Pflanzen nicht verwertet worden sind, oder durch "wilde" Müllablagerungen, die auch zu den Begleiterscheinungen des Tourismus gehören. Abfalldeponien können, wenn sie geordnet erfolgen, kontinuierlich überwacht werden. Die Kontrolle der ungeordneten Ablagerungen ist weitaus schwieriger. Deswegen empfiehlt es sich, bei der Untersuchung der Umweltverträglichkeit eines Vorhabens zu prüfen, welches Entsorgungspotential der vorgesehene Standort und seine Umgebung aufweisen. Darüber hinaus ist diese Frage von allgemeinem Interesse bei der Auseinandersetzung mit Konflikten zwischen Naturschutz und freiraumbezogener Erholung.

Die Untersuchung des Entsorgungspotentials kann sehr detailliert erfolgen (vgl. BLUME 1992). Eine erste Einschätzung ist aber auch möglich, wenn man von zwei Eigenschaften des Naturraumes ausgeht, die den Schadstoffeintrag verhindern und zum Schadstoffabbau beitragen können. Es handelt sich um das Schutz- und das Dekontaminationsvermögen des Naturraumes (WEDDE 1981). Das Schutzvermögen ergibt sich aus Naturraumeigenschaften, die eine Infiltration der Schadstoffe verhindern. Es läßt sich aus dem Porenvolumen und der ungesättigten hydraulischen Leitfähigkeit des geologischen Substrates ableiten. Auch das Dekontaminationsvermögen steht damit in Beziehung. Vor allem aber ist es von der Sorptionskapazität des Bodens sowie von der Leistungsfähigkeit der Bodenflora und -fauna beim Stoffumsatz abhängig. Mit dem Dekontaminationsvermögen werden die Möglichkeiten eines Naturraumes zur Schadstoffbindung, zur Retardation des Schadstofftransportes mit dem Sicker- oder Grundwasser sowie zum chemischen oder biochemischen Stoffumbau und -abbau gekennzeichnet.

In beiden Fällen sind Aussagen über die Belastbarkeit des Naturraumes durch anthropogene Eingriffe sowie die damit verbundenen Probleme möglich. Um welche Aussagen es sich handeln kann, wird nachstehend dargestellt.

Entsorgungspotential durch Schutzvermögen

Enge Beziehungen zur Grundwasserschutzfunktion (vgl. Abschnitt 2.2.2.)

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-32 (vereinfacht nach WEDDE 1981)

feste Kopplung an Nanochoren- (vgl. Tab. 3.1.-1)
bzw. Mikrochorentypen (vgl. Tab. 3.1.-5 -¶)

Dimension UVU, LP
Dimension LRP

Wertigkeit auf Lockermaterial mit sinkender Durchlässigkeit, das heißt,
zunehmender Lagerungsdichte und abnehmendem Porenvolumen bzw.
Porendurchmesser des Unterbodens/Untergrundes steigend

Kennwerte der Wasserdurchlässigkeit in der Bodenkundlichen
Kartieranleitung, Tab. 49 (AG Bodenkunde 1982)

Aussage über Schadstoffrückhaltung in einem Naturraum

Genauere Angaben zum Schadstoffverhalten in BLUME 1992,
Abschnitte 2.7. und 2.8.

Problem: Schadstoffsinken können zu Schadstoffquellen werden.

Schadstoffdurchlässigkeit, wenn sich in dichten Lockermaterialien durch Be- und Entlastungserscheinungen sowie beim Austrocknen des Substrates Risse und Klüfte bilden

Entsorgungspotential durch Dekontaminationsvermögen

Enge Beziehungen zur Grundwasserschutzfunktion (vgl. Abschnitt 2.2.2.)

zur Ansprache vgl. Tab.3.2.-33 (vereinfacht nach WEDDE 1981)

feste Kopplung an Nanochores- (vgl. Tab.3.1.-1) Dimension UVU, LP
bzw. Mikrochoresarten (vgl. Tab.3.1.-5 %) Dimension LRP

Wertigkeit mit zunehmender Sorptionskapazität, zunehmendem Besatz an Bodenorganismen und abnehmender Durchlässigkeit des Bodens bzw. Untergrundes steigend

Kennwerte der Wasserdurchlässigkeit in der Bodenkundlichen Kartieranleitung, Tab. 49 (AG Bodenkunde 1982)

Aussagen über Schadstoffbindung, Schadstoffabbau und Schadstofftransfer in einem Naturraum

Genauere Angaben zum Schadstoffverhalten in BLUME 1992, Abschnitte 2.7. und 2.8.

Schadstoffsinken können zu Schadstoffquellen werden.
Humusabbau und Freisetzung adsorbierter Schadstoffe bei Ausdehnung der Trockenphasen im Boden, beispielsweise durch Entwässerung.
Schwächere Schadstoffbindung an der organischen Substanz bei längeren Naßphasen, beispielsweise durch Überstauung (sinkender Besatz an Bodenorganismen, geringere Bindungsstärke der organischen Substanz)

3.2.6. Ertragspotential

Fruchtbarkeitsbestimmende Bodeneigenschaften kennzeichnen die Eignung des Bodens als Pflanzenstandort. Im Boden wurzelt und versorgt sich die Pflanze. Die Verankerungsmöglichkeiten für die Pflanze werden maßgeblich von der Gründigkeit und dem Gefüge des Bodens bestimmt. Die Versorgungsmöglichkeiten hängen vom Vorrat und von der Verfügbarkeit des Bodenwassers, der darin gelösten Nährstoffe, der Bodenluft sowie vom Wärmeangebot ab. Bodenwasser und Nährstoffe tragen zum Assimilationsprozeß, zum Aufbau pflanzlicher Substanz, direkt (als neue Pflanzenbestandteile) oder indirekt (als Katalysatoren biochemischer Reaktionen) bei. Die Bodenluft ermöglicht den Dissimilationsprozeß, den Abbau pflanzlicher Substanz, der sich als Oxydationsvorgang vollzieht. Die Bodenwärme reguliert das Einsetzen (im Frühjahr), das Aussetzen (im Winter) sowie die Ablaufgeschwindigkeit chemischer Reaktionen in Boden und Wurzeln.

Pflanzenverfügbar sind die Nährstoffe, die sich in der Bodenlösung befinden oder an der Bodenmatrix austauschbar gebunden sind. Ihre Menge und der Grad ihrer Verfügbarkeit hängen weitgehend von der Sorptionskapazität und vom Redoxpotential des Bodens, von der Bodenacidität und von der Bodenfeuchtigkeit ab. Fruchtbare Böden weisen eine hohe Sorptionskapazität, ein hohes Redoxpotential, neutrale oder nur schwach saure pH-Werte sowie ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Naß- und Trockenphasen auf. Das ist mit ausgewogenen Volumenverhältnissen verbunden. Sehr dichte Böden stauen zwar das Wasser, aber sie setzen den Wurzeln starken Widerstand entgegen, und ihr geringes Luftvolumen behindert die Wurzelatmung, den Dissimilationsprozeß. Auch die Aktivität der Bodenflora und -fauna, des Edaphons, wird dadurch eingeschränkt. Sie ist aber von großer Bedeutung für die Humifizierung toter organischer Substanz von Rohhumus über Moder zum Mull, dem wichtigsten Sorptionsträger. Sehr lockere Böden bieten dagegen den Wurzeln wenig Halt. Ihre langen Trockenphasen beschränken die Assimilation ebenso wie die Entwicklung des Edaphon. Sie beschleunigen den Humusabbau.

Selbstverständlich beeinflussen auch die Klimafruchtbarkeit und die genetisch geprägte Fruchtbarkeit die Entwicklung von Pflanzenbeständen. Im Rahmen einer Einschätzung des Ertragspotentials als Vergleichsgröße für die Bewertung und Gestaltung von Schutz- sowie Erholungsgebieten muß jedoch das Genpotential völlig außerhalb des Betrachtungsrahmens bleiben. Räumliche Unterschiede in der Klimafruchtbarkeit sind nur auf der Makroebene von Bedeutung, soweit es sich um Eigenschaften des Großklimas handelt. Die räumliche Differenzierung des Geländeklimas spielt dagegen auf der Mikro- und Basisebene eine Rolle. Bei Windstille sammelt sich nachts die relativ schwere Kaltluft in Tälern und Niederungen. Wenn sie vermoort sind, weisen diese eine geringe Wärmekapazität auf. Vermoorte Niederungen stellen somit sowohl Kaltluftammelgebiete als auch kaltluftproduzierende Flächen dar. Wenn sie entwässert werden, fällt die ausgleichende Wirkung des Boden- und Grundwassers weg. Die Frostgefährdung der Niederungen steigt weiter an. Im Gegensatz dazu sind die Böden der Südhänge wärmebegünstigt, aber trockenheitsgefährdet. Auch auf windexponierten Hügeln ist das Dürrierisiko gegeben.

Die innere Gliederung der Bodendecke selbst aber verursacht die deutlichsten Unterschiede im Ertragspotential. Sie ist Bestandteil der naturräumlichen Ausstattung. Ein Überblick zeigt, daß man in Brandenburg innerhalb der Niederungen die fruchtbarsten Böden auf den humusreichen Terrassen antrifft. Es handelt sich um Gleye. Ihnen folgen in der Fruchtbarkeitsskala der Niederungen die Braunen Auenböden, die längere Feuchtphasen aufweisen, und die Braunerde-Gleye, die längere Trockenphasen zeigen. Am Ende der Reihe stehen die völlig vernästen Niedermoore, die stark frostgefährdet sind. Auf den Platten besitzen die Parabraunerden der Lehmplatten, die Feuchte- und Nährstoffreserven im Geschiebelehm sowie Geschiebemergel des Unterbodens aufweisen, die größte Bodenfruchtbarkeit. Nur mäßige Fruchtbarkeit zeigen die Braunerden der übersandeten Lehmplatten, deren Trockenphasen relativ lang werden können. Noch mehr gilt das für die Podsol-Braunerden, Podsole und Regosole, deren Fruchtbarkeit zwischen gering und sehr gering einzustufen ist. Zwischen mäßig und gering muß man die Fruchtbarkeit der Pseudogleye und Stagnogleye auf den Lehmplatten bezeichnen, die lange vernäst und darüber hinaus kalt sind. Dieser Grundstruktur der räumlichen Verteilung der Bodenfruchtbarkeit im Land Brandenburg folgt die Bewertung des Ertragspotentials

Ertragspotential

zur Ansprache vgl. Tab.3.2.-34, 3.2.-35 (⊕)

Tab. 3.2.-34:

feste Kopplung an Nanochorentypen (vgl. Tab. 3.1.-1)
bzw. Mikrochorentypen (vgl. Tab. 3.1.-5 ☼)

Dimension LP,UVU
Dimension LRP

Tab. 3.2.-35:

feste Kopplung an Mikrochorentypen (vgl. Tab. 3.1.-5)

Dimension LRP

Wertigkeit mit zunehmender Sorptionskapazität und ausgeglicheneren Volumenverhältnissen steigend (Abschläge bei Frostgefährdung und starker Windexposition)

Aussage über die biotische Produktivität des Standortes

Zur Bearbeitung landwirtschaftlich genutzter Standorte vgl. THIÈRE, LIEBEROTH und DUNKELGOD 1982, zur Bearbeitung forstlich genutzter Standorte vgl. KOPP, JÄGER und SUCCOW 1982

3.2.7. Sensible Bereiche

Räume, die für Naturschutz sowie Erholung besonders wertvoll sind und/oder gegenüber anthropogenen Eingriffen sehr empfindlich reagieren, gebührt bei allen Überlegungen zur Landschaftsplanung und Landschaftspflege besondere Aufmerksamkeit. Es handelt sich um sensible Bereiche.

Das Problem ihrer Belastbarkeit ist ein zentrales Problem des Umweltschutzes. Unter Belastbarkeit wird dabei die Intensität eines Störfaktors verstanden, die ohne bleibende Schäden kompensiert werden kann (BICK, HANSMEYER, OLSCHOWY, SCHMOOCK 1984). Wo die Belastbarkeitsschwelle anzusetzen ist, das hängt von den Stabilitätseigenschaften der jeweiligen Landschaft, des dort ausgebildeten Geo-Ökosystems, ab, von dem Vermögen, bei einer Störung des Systems den Energie- und Stoffhaushalt dennoch im (Fließ)Gleichgewicht zu halten (Persistenz), und von der Fähigkeit, nach einer Störung ins (Fließ)Gleichgewicht zurückzuschwingen (Resilienz). Untersucht man Geo-Ökosysteme, so zeigt sich, daß die Existenz relativ selbstständiger Teilsysteme eine Voraussetzung dafür ist, daß Eingriffe in ein Teilsystem nicht notwendigerweise den Stoff- und Energiehaushalt des gesamten Systems stören. Für die Einschätzung möglicher Verhaltensweisen von Landschaften sind deshalb die internen und externen Kopplungen der Landschaftsmerkmale von erstrangiger Bedeutung. Es interessieren sowohl die vertikalen Kopplungsformen zwischen den landschaftlichen Kompartimenten als auch die lateralen Kopplungsformen zwischen den Landschaften selbst; denn auf diese Weise werden die Landschaftsmerkmale über Energie- und Stofftransferprozesse miteinander verknüpft.

Für die abiotischen Kompartimente, wie Relief, Boden, Substrat, ist das Wasser der Hauptträger der Transport- und Austauschvorgänge. Da abiotische Kompartimente nicht zur Selbstregulation fähig sind, bedeutet das eine mehr oder minder starke Abhängigkeit untereinander in Relation zum Wasserfluß. Dieser folgt der Schwerkraft und dem Druckgefälle im wassergesättigten Raum. Insbesondere an Hängen oder im Grundwasserbereich treten dadurch starke laterale Kopplungen auf. Durchlässiges Substrat kann enge vertikale Kopplungen vermitteln. Im Gegensatz zum Grundwasserfluß, der ständig wirksam ist, sind jedoch im Binnentiefeland Hanglagen oder grobkörnige Lockermaterialien nur zeitweise Träger von Transferprozessen. Eine dichte Pflanzendecke wirkt dabei retardierend. An Hängen können Wasser und Wind in Verbindung mit der Schwerkraft laterale Stofftransporte auslösen. Vertikale Transferprozesse bleiben dagegen dem Sickerwasser vorbehalten. Das Transferverhalten wird hier durch Niederschlag und Schneeschmelze bestimmt. Nur bei Berieselung ist das Sickerwasser-Regime im Binnentiefeland über längere Zeiträume hinweg wirksam. Das heißt, abiotische Kompartimente sind am stärksten in den Niederungen miteinander verknüpft, weniger stark an Hängen oder auf Sandstandorten. Hinzu kommt, daß sich die Wasserflüsse und die damit verbundenen Stoffpfade in den Niederungen vereinen und diese damit zur

"Entsorgungslandschaft" (SUCCOW 1992) machen. Deshalb sind bei der Ermittlung von Naturräumen, deren Stabilitätsverhalten problematisch werden kann, an erster Stelle die Niederungen zu betrachten, an zweiter Stelle die Hänge, an dritter Stelle die sandigen Platten, beides "Filterlandschaften". Tragen die Platten Rieselfelder mit hohem anthropogenen Stoffeintrag, muß besondere Aufmerksamkeit gelten. Sollten solche Berieselungen in den Niederungen selbst stattfinden, müßte ihre Einstellung veranlaßt werden.

Die biotischen Kompartimente, Flora und Fauna, sind in gewissem Umfang zur Selbstregulation fähig. Enge Kopplungen sind hierbei von Nutzen. Biotische Kompartimente können auf Umwelteinflüsse reagieren, sich ihnen bis zu einer genetisch vorgeprägten Grenze anpassen (ODUM 1980). Je mehr Zeit sie dafür haben, desto größer wird der Anpassungsspielraum. Je artenreicher der Standort ist, desto mehr können sich unterschiedliche Arten dabei ergänzen und desto besser können sie ihre ökologische Nische finden. Je ungünstiger die Standortbedingungen sind, desto rascher werden allerdings die Grenzen des Reaktionsvermögens der einzelnen Arten überschritten. Diese Standortgunst kann naturbedingte wie anthropogen bedingte Ursachen und Begleiterscheinungen haben. Die prädisponierenden Faktoren von Waldschäden in Brandenburg stellen Schadstoffimmisionen dar. Als auslösende Faktoren sind lange Trockenphasen zu benennen. Die begleitenden Faktoren zeigen sich im massenhaften Auftreten von Schädlingen in forstlichen Reinbeständen. Unter den Nutzflächen, deren Stabilitätsverhalten problematisch werden kann, sind diejenigen zuerst zu beachten, deren Pflanzendecke artenarm und standortfremd ist.

Das Stabilitätsverhalten eines Geo-Ökosystems ergibt sich aus der Gesamtheit der Verhaltensweisen seiner Teilsysteme sowie aus Art und Umfang der äußeren Einflüsse. Berücksichtigt man deshalb die unterschiedliche Kopplungs- und Verhaltensweise der abiotischen sowie biotischen Kompartimente der Landschaft gleichermaßen, so erscheint die Stabilität der grundwasserbeherrschten Niederungen bei anthropogenen Eingriffen am stärksten gefährdet, insbesondere, wenn dort sorptionsstarke Moore verbreitet sind, die als Schadstoffsinken wirken oder wirken können. Ebenfalls, wenn auch nicht so stark, gefährden nutzungsbedingte Störungen die Stabilität der Naturräume in anderen grundwasserbeeinflussten Bereichen sowie an den Hängen und auf trockenen Platten, insbesondere wenn dort artenarme und/oder standortfremde Reinbestände stocken.

Die Stabilitätsbetrachtungen gelten der allgemeinen Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes gemäß § 1 BNatSchG. Unter dem speziellen Aspekt des Naturschutzes müssen darüber hinaus die unter Schutz gestellten Flächen sowie die Areale mit einem besonders hohem Ökotopwert als sensibel ausgewiesen werden. Das dient gleichzeitig der Kontrolle der bisherigen Schutzgebietsfestlegungen und weist einen möglichen Nachholebedarf aus. Aus Sicht der freiraumbezogenen Erholung stellen die besonders präferierten Flächen sensible Bereiche dar, deren natürliche Ausstattung weitgehend erhalten und deren Lärm- sowie Abfallbelastung abgefangen werden sollte.

Insgesamt ergeben sich damit nachstehende Gesichtspunkte für die Ansprache und Einstufung:

Sensible Bereiche

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-36 (⊕)

Dimension LP, UVU

a) Kopplung an Nanochorentypen (vgl. Tab. 3.1.-1)

Einstufung entsprechend der naturräumlichen Ausstattung (Niederungen, Hänge)

b) Kopplung an Nutzflächen (vgl. Tab.3.1.-2)

Einstufung nach dem Artenreichtum,

Einstufung entsprechend der Präferenzen von Erholungsuchenden

- c) Kopplung an Schutzgebietsverordnungen
Einstufung nach Schutzgegenstand und Schutzzweck
- d) Kopplung an Bewertungsergebnisse
Einstufung nach dem Biotopwert (vgl. Tab. 3.2.-3),
Einstufung nach dem nutzerbezogenen Erholungswert
(vgl. Tab. 3.2.-18, 3.2.-19)
Einstufung als Sehenswürdigkeit: Natur- und Kulturdenkmäler

3.2.8. Nachbarschaftsbelastung sensibler Bereiche

Abfälle, Gewässer- und Luftverschmutzungen sowie Lärm stellen externe Effekte menschlichen Handelns dar, die heute vor allem dort zum Umweltproblem geworden sind, wo Menschen und/oder Technik die Natur räumlich konzentriert für sich in Anspruch nehmen. Derartige Umweltbelastungen werden von den Verursachern in der Regel weniger störend empfunden als von den Betroffenen, auf die sie einwirken. Deswegen stößt ihre Vermeidung und Beseitigung immer wieder auf Schwierigkeiten, zumal zunächst der Verursacher gefunden werden, dann aber auch technisch in der Lage sein muß, die entsprechenden Auflagen zu realisieren.

Die Verursacherguppen sind allerdings bekannt. Man kann sie auch räumlich zuordnen, an Flächennutzungsarten anbinden. Das macht eine Kennzeichnung der Quellen von Umweltbelastungen und eine Einschätzung ihrer flächenhaften Wirkungen möglich. Dabei dient der gegenwärtige Stand der Vermeidung und Sanierung von Abfällen, Abwässern, Luftverschmutzungen und Lärm als Bewertungsgrundlage. Diese Erstbewertung ersetzt nicht eine messende Aufnahme der jeweiligen Belastungsfaktoren, sondern erlaubt einen Ansatz dafür, von dem ausgehend weitere Untersuchungen durchgeführt werden können. Insbesondere sollte diese Erstbewertung in der Umgebung sensibler Bereiche erfolgen. Sie kann Nachbarschaftswirkung von Verursacherräumen ausweisen. Ihre Fernwirkungen lassen sich allerdings auf diese Weise nicht erfassen. Sie können allerdings, soweit es sich um Luft- und Gewässerverschmutzung handelt, aus Fernerkundungsdaten (vgl. Tab. 3.2.-4) und die in diesem Zusammenhang beschriebenen Verfahrensweisen) abgeleitet werden.

Als Verursacherräume für Abfälle, Gewässer- und Luftverschmutzungen sowie Lärm sind neben Gewerbe- und Industriegebieten, Abbau- und Entsorgungsflächen, Verkehrsstrassen oder -anlagen und Truppenübungsplätzen auch Freizeit- und Erholungsgebiete sowie Wohngebiete ausgewiesen worden. Die Intensität und die Reichweite der von ihnen ausgehenden Belastungen liegt zwar unter der der zuerst genannten Verursacherräume; dennoch sollten sie nicht vernachlässigt werden. Aus arbeitstechnischen Gründen Datenverarbeitung im Geographischen Informationssystem ARC/INFO) sind die Umgebungszonen kreisförmig angelegt worden. Lediglich bei Luft- und Gewässerverschmutzung werden die Kreise zur Ellipse gedehnt, den Hauptwindrichtungen bzw. Grundwasserfließrichtungen entsprechend. Dies beruht auf den Ergebnissen von Feldarbeiten zu dieser Problematik (SCHWARZKOPF u. a. 1992, LOEBKE 1994). Im übrigen wurden der Schwellenbildung vorhandene Richtwerte zugrundegelegt (vgl. MARKS u. a. 1992). Sie gehen in eine zusammenfassende Beurteilung der Nachbarschaftsbelastung sensibler Bereiche ein, die auch für andere Standorte bei Bedarf anwendbar ist.

Nachbarschaftsbelastung sensibler Bereiche

zur Ansprache vgl. Tab. 3.2.-37 (⊕)

Dimension LP, UVU

feste Kopplung an Nutzflächen (vgl. Tab. 3.1.-2)

Zusammenfassende Abschätzung der eintretenden Belastungen durch Abfälle, Gewässer- sowie Luftverschmutzungen und Lärm in der Umgebung von Wohngebieten, Gewerbe- und Industriegebieten, Abbau- und Entsorgungsflächen, Verkehrsflächen, Freizeit- und Erholungsgebieten sowie militärischen Übungsplätzen

Zur genaueren Beurteilung des Belastungsgrades an Hand von Meßergebnissen vgl. Grenzwerte der Brandenburger Liste (Fremdstoffbelastung in Boden und Wasser) bzw. MARKS u. a. 1992, Abschnitt 2.2.6.1. (Lärm)

Aussage über die Notwendigkeit von Schutz- und Sanierungsmaßnahmen

nach dem Gemeinlastprinzip (Einrichtung von Pufferzonen, Maßnahmen zur Abdämmung des Schadstoffpfades),

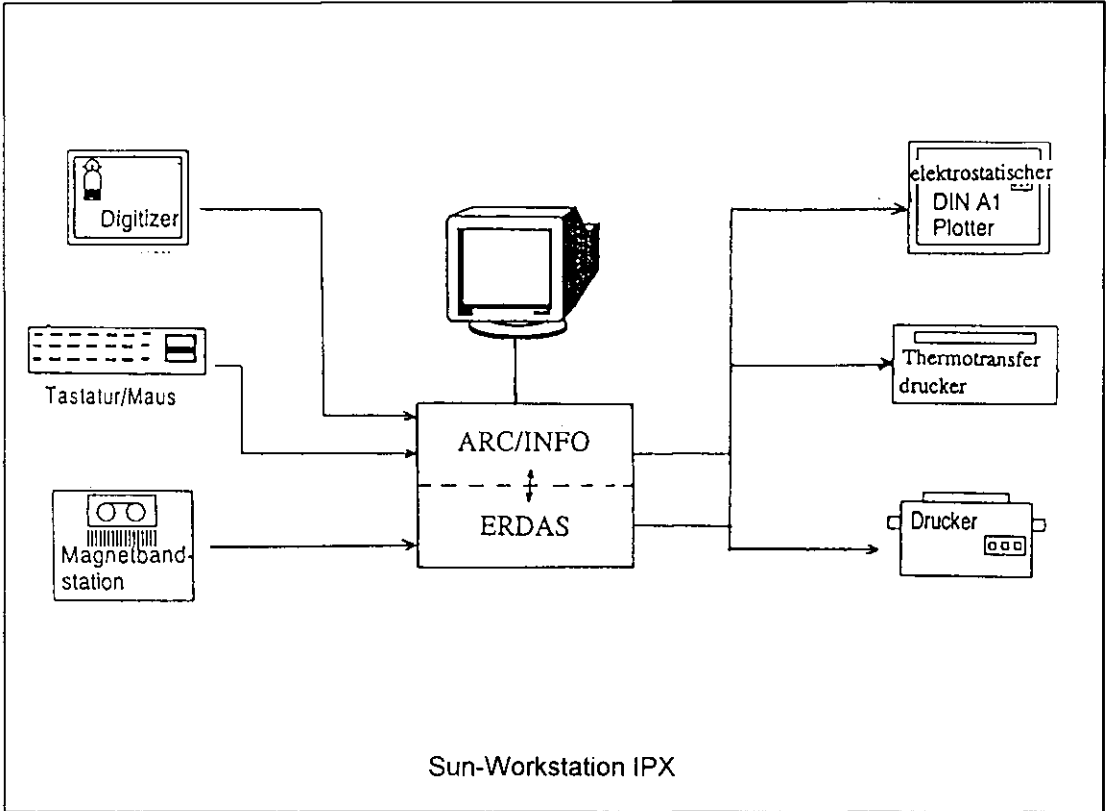
nach dem Verursacherprinzip (Auflagen zur Vermeidung bzw. Beseitigung der Belastungsquellen)

4. Die Anwendung der Bewertungsmethodik in einem Geographischen Informationssystem (GIS)

Die Erprobung der Bewertungsmodelle und Auswertungsverfahren erfolgte in verschiedenen Untersuchungsgebieten mit Hilfe des verfügbaren GIS ARC/INFO. Für landesweite Untersuchungen wurden außerdem Satellitendaten verwendet und mit dem Bildverarbeitungssystem ERDAS bearbeitet (Abb. 4.-1).

In diesem Abschnitt werden die Datenstruktur und -verarbeitung mit ARC/INFO behandelt, die Anwendungen der Bildverarbeitung sind im Abschnitt 2.3. erläutert.

Abb. 4.-1 GIS-Architektur



Ziel ist es, nach der Eingabe von Grunddaten die theoretisch entwickelten Bewertungsmethoden weitgehend in Algorithmen und Programme umzusetzen und dadurch automatische Auswertungen für beliebige Untersuchungsgebiete zu ermöglichen.

Für die Integration von Meßwerten und Schätzwerten sowie die Anpassung verschiedener Verfahren an die zugrunde gelegte Bewertungsskala unter Berücksichtigung vorhandener Heterogenität der Flächen wird ein Fuzzy-Set-Datenmodell definiert. Dieses erlaubt insbesondere bei unsicheren oder unvollständigen Datensätzen eine Bewertungsabschätzung und damit für große Untersuchungsgebiete ohne aufwendige Meßprogramme eine Vorauswahl geeigneter oder nicht geeigneter Flächen für bestimmte Nutzungen.

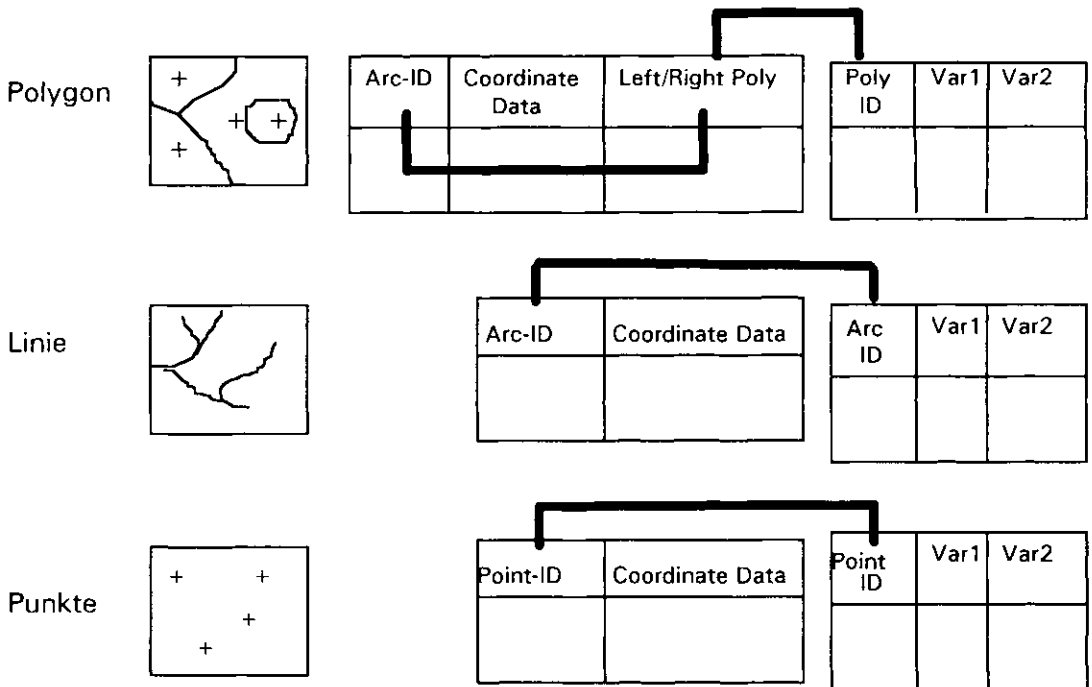
4.1. Darstellung räumlicher Objekte in einem GIS

Es gibt zwei grundlegende Typen geographischer Daten:

räumliche Informationen, die die Lage und Gestalt geographischer Objekte bestimmen
 beschreibende Informationen über diese geographischen Objekte.

Die Lage und Gestalt geographischer Objekte kann durch die geometrischen Grundelemente Punkt, Linie und Fläche definiert werden. In der Regel werden diese durch die Angabe von Koordinaten festgelegt (Punkt - Koordinatenpaar (x,y) , Linie - Koordinatenfolge $(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)$, Fläche - geschlossene Koordinatenfolge $(x_1,y_1), \dots, (x_n,y_n)=(x_1,y_1)$).

Abb. 4.1.-1 Repräsentation der drei Basistypen räumlicher Strukturen in einem GIS



In einem GIS wird zu jeder Geometrie auch eine Topologie aufgebaut, d.h. räumliche Beziehungen der Objekte untereinander werden abgespeichert. Zwei Linien sind miteinander verbunden, wenn sie einen gemeinsamen Knoten haben, zwei Flächen sind benachbart, wenn sie eine gemeinsame Linie haben. Dabei ist es möglich, Nachbarschaftseigenschaften abzufragen, z. B.: Wie viele Waldflächen begrenzen eine ausgewählte Fläche? Wo verläuft der kürzeste Weg vom Hotel zum Flughafen?

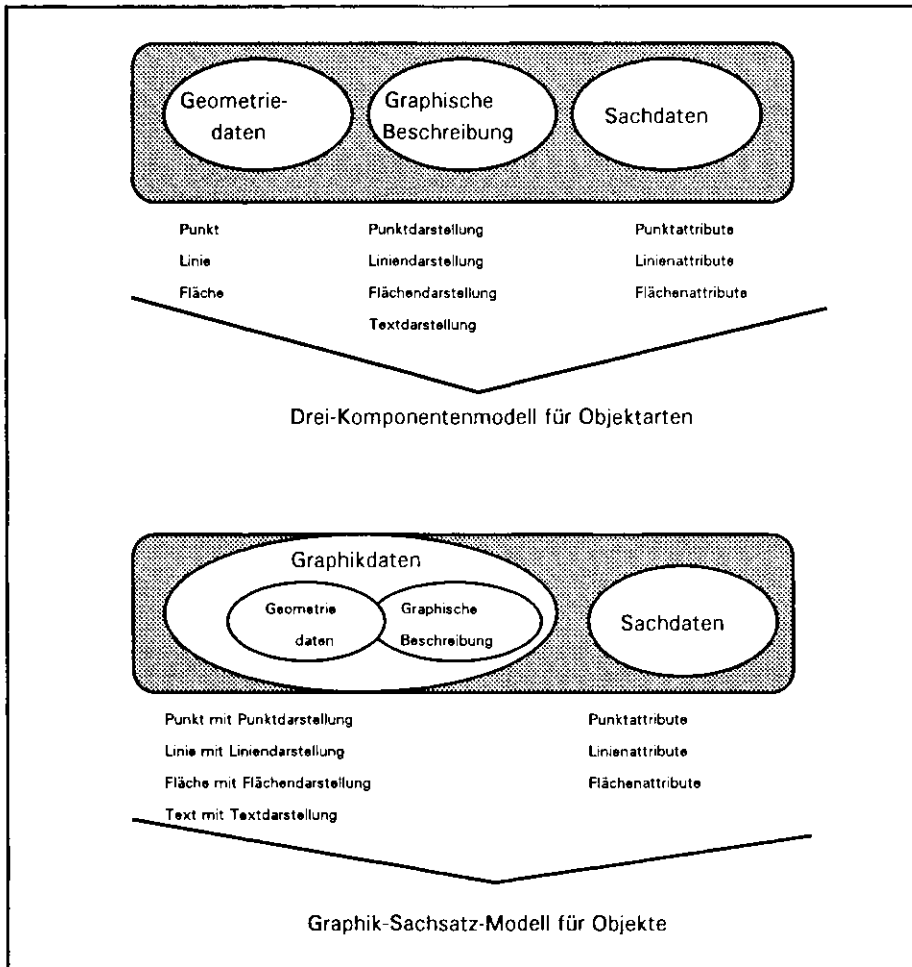
Beschreibende Daten, auch thematische Daten oder Attribute genannt, repräsentieren sämtliche nichtgeometrischen Elemente, wie Zahlen, Texte, Meßwerte, Namen, Eigenschaften. Sie können in Tabellen, Listen, Dateien gespeichert werden und dienen dazu, die Geometrie mit sinnvollen Inhalten zu füllen. Durch eine Zuordnungsvorschrift müssen Geometrie und Attribute im GIS zusammengeführt werden. Das kann z. B. über die Numerierung der Objekte erfolgen (Abb. 4.1.-1) oder durch Zuordnung von Attributdaten zu Koordinaten. Die gebräuchlichste Methode, geographische Daten darzustellen, ist die Kartendarstellung. Hierfür wird neben den zwei geographischen Datentypen noch ein

sogenannter Graphikdatentyp benötigt. Graphikdaten sind Aussagen über die Art und Weise, wie ein räumliches Objekt (d. h. Geometrie und Attribute) unter einer bestimmten Thematik an einem bestimmten Ausgabegerät (z. B. Bildschirm oder Plotter) dargestellt werden soll. Hierzu gehören Farbe, Symbol, Textfonds, Grauwerte u. v. a. Die Kombination von Geometrie-, graphikbeschreibenden und Attributdaten führt zu den Elementen, die auf einer Karte dargestellt werden.

4.2. Datenstruktur in Arc/Info

Die Datenstruktur in Arc/Info wird bestimmt durch ein Drei-Komponenten-Modell für Objektarten, d. h. Geometriedaten, Attribute und die graphische Beschreibung werden getrennt behandelt (im Vergleich zum Graphik-Sachsatz-Modell für Objekte, Abb. 4.2.-1).

Abb. 4.2.-1 Objektmodelle im GIS



Die Geometriedaten werden in sogenannten Coverages, das sind Dateiverzeichnisse, abgespeichert. Jedes Cover enthält eine Anzahl von Dateien, die die Rauminformationen in verschlüsselter Form enthalten. Gewöhnlich werden Punkt-, Linien- und Flächendaten in verschiedenen Coverages eingegeben. Es ist aber durchaus möglich, Punkt- und Linientopologie oder Flächen- und Linientopologie gleichzeitig in einem Cover aufzubauen.

Eine weitere Einteilung der Abspeicherung wird bestimmt durch den Inhalt. So können z. B. Flüsse und Straßen, obwohl beides Liniengeometrien sind, in verschiedenen Coverages abgespeichert werden, um ihnen unterschiedliche Eigenschaften zuzuordnen.

Die Attributdaten werden in Arc/Info in einer relationalen Datenbank gespeichert, in unserem Falle wurde die systeminterne INFO-Datenbank verwendet. Dabei entsteht parallel zu den Coverages ein Info-Directory, in dem alle Attributdaten zu den Coverages enthalten sind.

Bereits beim Aufbau der Topologie für ein Cover wird automatisch eine Attributtabelle (PAT-Polygon/Point Attribut Table bzw. AAT-Arc Attribut Table) angelegt, die bereits Standardattribute enthält wie Flächengröße, Flächenumfang, interne Objektnummerierung, nutzerbestimmte Objektnummerierung und an welche weitere Merkmale angehängt werden können.

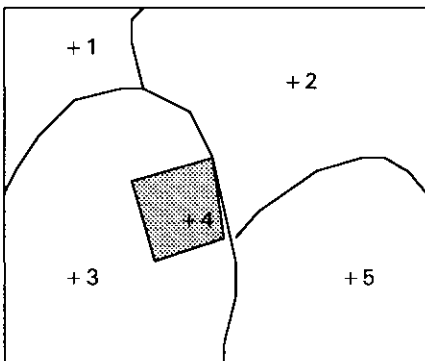
Die nutzerbestimmte Objektnummerierung dient dem Zugriff auf die geometrischen Daten, d. h. über diesen sogenannten Label kann man die Verbindung von Geometrie und Attributen herstellen. In der relationalen Datenbank können neben den Standardattributtabelle beliebige weitere Tabellen definiert werden, die durch zu definierende Relationen miteinander in Verbindung gebracht werden können (related data files) oder über ein gemeinsames Merkmal direkt zusammengefügt werden können. Aber nur über die PAT bzw. AAT kann der Bezug zur Geometrie verwirklicht werden (Abb. 4.2.-2).

Die Darstellung der Geometrie- und Sachdaten in einem Kartenbild wird durch die Benutzung vorhandener Symboldateien über die Definition von Zuordnungsdateien realisiert.

Sämtliche Symbole (Punkt-, Linien-, Flächen- und Textsymbole) liegen als Zahlen zwischen 0 und 999 codiert in mehreren Symbolsets vor. Es können auch eigene neue Symbole geschaffen werden.

Abb. 4.2.-2 Datenorganisation Geometrie-Attribute-Symbole

Geometrie: Verzeichnis COVER



Attribute: INFO-Datei COVER.PAT

AREA	PERIMETER	COVER#	COVER-ID	FN	NRT	...
-36	24.0	1	0			...
4.0	7.0	2	1	52	410	...
5.5	12.0	3	2	52	513	...
2.5	8.5	4	3	521	513	...
3.0	13.5	5	4	131	513	...
4.0	8.5	6	5	52	514	...
...

FN	NATGRAD	GWNEU	FREI	...
111	1	1	1	
131	2	2	3	
51	3	3	4	
...				

Zuordnung Merkmal-Symbol: INFO-Datei FN.LUT

FN	SYMBOL	Beschreibung
111	83	rot
131	111	rosa
51	90	braun
52	73	grün
...		

4.3. Projektbezogener Datenbankinhalt und Datenbankstruktur

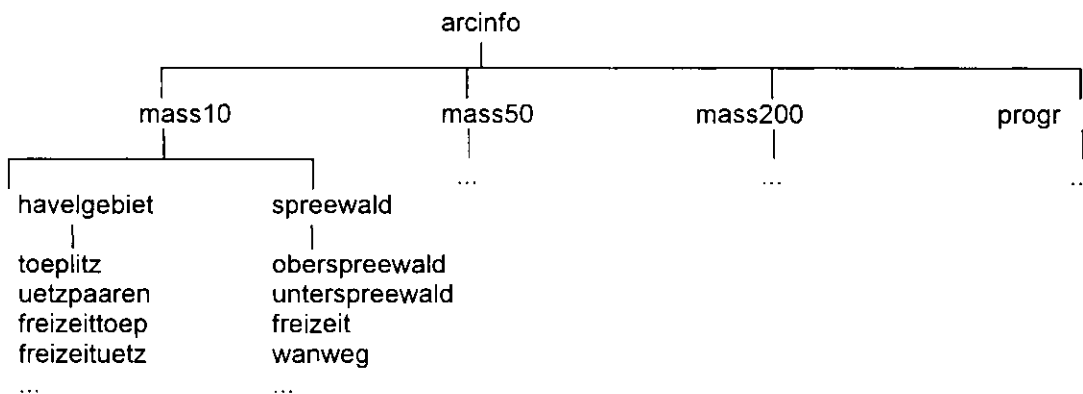
Entsprechend den drei Modellierungsebenen Landschaftsplanung, Landschaftsrahmenplanung und Landesentwicklungsplanung existieren in der Datenbank 3 Arbeitsbereiche (in Arc/Info Workspace genannt), um die vorhandenen Cover zu systematisieren (Abb. 4.3.-1). Es ist natürlich trotzdem möglich, von einem Bereich aus mit den Daten einer anderen Ebene zu operieren. Außerdem wurde ein Verzeichnis "progr" angelegt, das alle auswertungsbezogenen Programm- und Menüdateien enthält, die in Arc/Info erstellt wurden. Typbezogene und allgemeine INFO-Dateien wurden jeweils dem Verzeichnis zugeordnet, in dem die zugehörigen Geometriedaten abgespeichert sind.

Koordinatengrundlage bei allen erfaßten Daten ist das Gauß-Krüger-Koordinatensystem auf dem Bessel-Ellipsoid, Koordinateneinheit ist der Meter.

Die Datengewinnung (Kartierung) erfolgte mit Hilfe vorhandener Karten, Luftbilder und terrestrischer Untersuchungen. Die Geometriedaten wurden im wesentlichen durch Digitalisierung eingegeben, in Ausnahmefällen (ist jeweils angegeben) durch Umwandlung von Satellitendaten oder durch Scannen.

Die Lagegenauigkeit ist abhängig vom Erfassungsmaßstab, für den Maßstab 1:10 000 ergibt sich ein maximaler Digitalisierfehler von 10 m, für den Maßstab 1:50 000 von 50 m.

Abb. 4.3.-1 Dateiverzeichnisstruktur im GIS



Im Erfassungsmaßstab 1:10 000 haben wir zwei flächenhafte Basisgeometrien:

- Realnutzung (FN)
- Nanochoren (NRT).

Durch Überlagerung dieser Basisgeometrien erhalten wir unsere geometrischen Grundeinheiten, die die Grundlage für alle flächenbezogenen Auswertungen bilden. Sie erlauben die Zusammenführung sowohl natürlich geprägter Merkmale einer Landschaft (aus den Naturraumtypen) als auch anthropogen geprägter Eigenschaften (aus der Flächennutzung).

Bei der Bewertung und den Auswertungsalgorithmen wurde auf eine gesonderte Ausweisung von Funktionsflächen verzichtet, da als Bezug die direkte Verwendung der Flächennutzung möglich ist.

Zu den geometrischen Grundeinheiten existieren Attributtabelle, die über die Labelnummerierung jeder Einzelfläche eine individuelle Bewertung verschiedener Merkmale zuordnen wie z. B. Biotopwert, Natürlichkeitsgrad u. a.

Die Bewertungen können Werte zwischen 1 und 5 annehmen. Ausnahmen hierbei gibt es für die wahrnehmungsbezogenen Erholungswerte, erläutert im Kapitel 3.2.3. Liegen für ein Gebiet nur lückenhaft individuelle Bewertungen vor, so kann das Fehlen von individuellen Bewertungen durch eine 0 beschrieben werden. Liegen gar keine individuellen Werte vor, braucht dieses Merkmal nicht in der PAT abgespeichert zu werden.

Gibt es nur eine teilweise oder gar keine individuelle Bewertung, so können typbezogene Daten aus der Datenbank abgerufen werden, die sich auf Realnutzungstypen und/oder Nanochoren beziehen.

Die Polygonattributtabelle zu den geometrischen Grundeinheiten hat folgende Struktur:

Datei COVER.PAT

Name	Länge	Ausgabe- weite	Typ	Beschreibung
area	8	18	F	Flächeninhalt
perimeter	8	18	F	Umfang
cover#	4	5	B	interne Numerierung
cover-id	4	5	B	Flächennummer
fn	4	4	C	Flächennutzungstyp
nrt	3	3	C	Nanochorentyp
biowert	1	1	I	landschaftspfleg.Wert
natgrad	1	1	I	Natürlichkeitsgrad
...				<i>weitere Eigenschaften individuell</i>

Folgende Merkmale werden in der Datenbank erfaßt und können individuell in der PAT oder typbezogen in gesonderten INFO-Dateien zur Verfügung stehen:

(+ nur individuelle Bewertung möglich, = individuelle Bewertung empfehlenswert)

Merkmal	Name in der Datenbank	individuelle Bewertung	typbezogene Bewertung	
			Bezugsmerkmal	INFO-Datei
Ökotoptwert				
landschaftspflege- rischer Wert	biowert	=	FN	FN.DAT
Natürlichkeitsgrad	natgrad		FN	FN.DAT
Ökologischer Bodenwert				
physikochemische Filtereigenschaft	phfilt		NRT	NRT.DAT
mechanische Filtereigenschaft	mechfilt		NRT	NRT.DAT
Schwermetall- bindung	metall		NRT	NRT.DAT
Nitratrück- haltung	no3r		NRT	NRT.DAT
Grundwasser- schutz	gws		NRT	NRT.DAT
Grundwasserneu- bildung	gwneu		FN	FN.DAT
Erosions- widerstand	erosion	+		
Erholungswert				
landschaftliche Erholungseignung	ern	+		
nutzerbezogener Attraktivitätswert	naw		FN	FN.DAT
potentieller Nutzungsgrad	png	=	FN	FN.DAT
Freizeitinfrastruktur- wert	fe	+		
Erholungstyp	typ	+		
bioklimatische Reizarmut	reiz		FN	FN.DAT
nachhaltige Nutzbarkeit	nutzbar		FN	FN.DAT
Bebauungspotential				
Baugrund- beschaffenheit	baugrund		NRT	NRT.DAT
Verkehrerschließung	verkehr	+		
Wasserversorgung	h2overs	+		
Wasserentsorgung	h2oent	+		
Energieversorgung	energie	+		
Freiflächenangebot	frei		FN	FN.DAT
Entsorgungspotential				
Schutzvermögen	bodschutz		NRT	NRT.DAT
Dekontaminations- vermögen	dekont		NRT	NRT.DAT
Ertragspotential	ertrag		NRT	NRT.DAT
Sensible Bereiche				
Sensible Bereiche naturraumbezogen	sbnrt		NRT	NRT.DAT
Sensible Bereiche flächennutzungs- bezogen	sbfm		FN	FN.DAT

Für bestimmte Auswertungen ist es von Vorteil, verschiedene Ergänzungsgeometrien zu erfassen:

- Biotopkartierung /flächenhaft
- Schutzgebiete /flächenhaft
- Wanderwege /linienhaft
- Freizeiteinrichtungen /punkthaft

Einige Merkmale können unter Zuhilfenahme der Ergänzungsgeometrien und/oder durch Programme abgeleitet oder konkretisiert werden:

Merkmalsname	Datengrundlage	Programm
Biotopwert	Biotopkartierung	
potentieller Biotopwert	FN/NRT	bio.aml
Sensible Bereiche schutzgebietsbezogen	Schutzgebietskartierung	
Sensible Bereiche aus Bewertungsergebnissen		sb.aml
Potentieller Nutzungsgrad PNG	FN, Freizeiteinrichtungen, Wanderwege	png.aml
Freizeitinfrastrukturwert FIW	Freizeiteinrichtungen, Wanderwege	frei.aml
Erholungstyp KEW	FN,PNG,NAW,FIW	typ.aml

Da bei der Bearbeitung mehrere kleine Testgebiete in räumlich weit voneinander entfernten Gebieten untersucht wurden, gibt es noch eine Unterteilung in die Arbeitsbereiche "Havelgebiet" und "Spreewald". Im Havelgebiet wurden einzelne Gemeinden bearbeitet wie z. B. Töplitz und Uetz-Paaren, die als einzelne Cover mit dem Gemeindennamen für Auswertungen ausgewählt werden können. Im Spreewald existieren zwei Testgebiete "Oberspreewald" und "Unterspreewald", die mehrere Gemeinden umfassen, hier ist aber auch die Auswahl einzelner Gemeinden durch Angabe des Namens möglich.

Landschaftsrahmenplanung (LPR)

Im Erfassungsmaßstab 1:50 000 gibt es drei flächenhafte Basisgeometrien:

- Nutzflächenmustertypen (NFM)
- Mikrochoren (MC)
- Funktionsgebiete (FG)

Je nach Betrachtungsweise und Anwendungsziel können diese Geometrien überlagert und ihre Verschnittflächen, also Mikrochoren-Nutzflächenmuster-Kombinationen oder Mikrochoren-Funktionsgebiets-Kombinationen zugrunde gelegt werden.

Für einige Auswertungen sind ebenfalls ergänzende Informationen wie Schutzgebiete und Wanderwege vorteilhaft.

Die Bewertungsmerkmale beziehen sich jeweils auf eine Basisgeometrie und können dort individuell eingegeben, aus eventuell vorhandenen Daten der Landschaftsplanung abgeleitet oder typbezogen aus der INFO-Datenbank abgerufen werden.

Merkmalsname	Name in der Datenbank	Bezugsgeometrie	typbezogene INFO-Datei
Ökotoptwert			
landschaftspflegerischer Wert	biwert	NFM	NFM.DAT
Natürlichkeitsgrad	natgrad	NFM	NFM.DAT
Ökologischer Bodenwert			
physiko-chemische Filtereigenschaft	phfilt	MC	MC.DAT
mechanische Filtereigenschaft	mechfilt	MC	MC.DAT
Schwermetallbindung	metall	MC	MC.DAT
Nitratrückhaltung	no3r	MC	MC.DAT
Grundwasserschutz	gws	MC	MC.DAT
Grundwasserneubildung	gwneu	NFM	NFM.DAT
Erholungswert			
landschaftliche Erholungseignung	ern	MC/NFM	
bioklimatische Reizarmut	reiz	NFM	NFM.DAT
Erholungswert nach Planungsrelevanz	opr	FG	
Vielfältigkeitswert	vw	FG	
Erholungswert nach Nutzerpräferenz	onp	FG	
Bebauungspotential			
Baugrundbeschaffenheit	baugrund	MC	MC.DAT
Freiflächenangebot	frei	NFM	NFM.DAT
Entsorgungspotential			
Schutzvermögen	bodschutz	MC	MC.DAT
Dekontaminationsvermögen	dekont	MC	MC.DAT
Ertragspotential	ertrag	MC	MC.DAT

Auf dieser Bearbeitungsebene wurde insbesondere die Erholungsfunktion eingehender untersucht.

Der nutzerbezogene Erholungswert basiert auf den Funktionsgebieten, wobei die Erholung als Hauptfunktion oder als begleitende Funktion auftreten kann. Darüber hinaus spielen auch Funktionsgebiete ohne Erholungsfunktion, Wander- bzw. Radwege und Freizeiteinrichtungen eine Rolle.

Die Werte OPR, ONP werden durch Auswahlprogramme berechnet, der Wert ONP muß für Bungalows/Kleingärten aber korrigiert werden, da diese Angabe nicht aus den Funktionsgebieten selbst herleitbar ist. Der Vielfältigkeitswert der Landschaft und der Wert für die Erholungsmöglichkeit an Gewässern (OLV bzw. OEG) müßten spezifisch für die verschiedenen Funktionsgebiete ermittelt werden. Die Bedeutung von Siedlungen als Knotenpunkte wird ebenfalls individuell bestimmt und eingegeben.

Die Bewegungsräume der Erholungsuchenden werden extern abgeleitet und in die Karten eingeschannt. Eine Verschneidung mit den Zonen des Biosphärenreservates liefert Konflikträume zwischen der Erholung und dem Natur- und Landschaftsschutz.

Landschaftsprogramme (LPM)

Auf der höchsten Betrachtungsstufe wurden im Erfassungsmaßstab 1:200 000 bis 1:300 000 Mesochoren und Mikrochoren digitalisiert.

Flächennutzungsbearbeitungen eines ganzen Bundeslandes sind vorteilhaft mit Satellitendaten möglich. Allgemeine Empfehlungen in Hinblick auf die Leitbilder der

Flächennutzung können mit Hilfe der Überlagerung von Mikrochoren und Flächennutzungsklassen gegeben werden. Die Umwandlung der Satellitendaten in Arc/Info-Daten ist sehr speicherintensiv, aber möglich. Ist das Satellitenbild zu groß, muß es geteilt und die Verarbeitung in Teilschritten durchgeführt werden.

Nach der Verschneidung der Mikrochoren und Flächennutzungen können die Flächenanteile der Nutzungen an den Naturräumen in eine Textdatei ausgegeben und mit entsprechenden Leitbildern für die Naturräume verglichen werden.

4.4. Bewertung mit fuzzy sets

Da die Landschaften in der Dimension der Landschaftsrahmenplanung sehr heterogen in bezug auf Naturraumausstattung und Flächennutzungsstruktur sind, wurde für die Bewertung ein Datenmodell eingeführt, das es erlaubt, mögliche Schwankungsbreiten zu berücksichtigen und auch bei unsicherer und unvollständiger Datengrundlage Aussagen treffen zu können - das Modell der Unschärfer Mengen (engl. fuzzy sets).

Unschärfe Mengen bilden eine Möglichkeit, unscharfe Daten zu beschreiben und miteinander zu verknüpfen. Sie finden Anwendung, wenn ein Element nicht eindeutig einer bestimmten Menge zugeordnet werden kann. Dabei werden unscharfe Mengen oft durch natürlichsprachliche Begriffe wie "gut" oder "alt" oder "viele" ausgedrückt. Umgekehrt lassen sich ungenaue sprachliche Beschreibungen durch fuzzy sets modellieren.

Eine scharfe ("normale") Menge läßt sich beschreiben durch ihre charakteristische Funktion: $f(x) = 1$, wenn x Element der Menge M ist, und $f(x) = 0$, wenn x nicht Element von M ist. Eine unscharfe Menge läßt sich ebenfalls durch eine charakteristische Funktion darstellen mit der Verallgemeinerung, daß $0 < f(x) \leq 1$, wenn x Element von M ist.

Die Funktion nimmt Werte zwischen 0 und 1 an, die die Zugehörigkeit des Elementes zur Menge beschreiben. Die Funktionswerte heißen dann Zugehörigkeitsgrad von x oder auch Möglichkeitswert. Solch ein Wert gibt die Möglichkeit an, mit der ein Element zu der betrachteten Menge gehört.

Unschärfe Mengen können dargestellt werden durch die Aufzählung ihrer Elemente, durch einen Funktionsgraphen oder eine Berechnungsvorschrift.

In der Landschaftsbewertung können für jedes Merkmal fünf unscharfe Mengen gebildet werden, nämlich "1","2","3","4","5", beschreibbar durch die Begriffe "sehr schlecht", "schlecht", "mittel", "gut", "sehr gut".

Als Beispiel möge hier die Grundwasserschutzfunktion betrachtet werden (siehe Tab. 3.2.-12). Die Bewertung soll im Maßstab 1:50 000 auf Mikrochorentypen bezogen werden. Jeder Mikrochorentyp muß hinsichtlich seiner Boden- und Grundwasserverhältnisse abgeschätzt werden und damit Möglichkeitswerte für die 5 Bewertungsklassen liefern:

Definition von Möglichkeitswerten, bezogen auf Mikrochorentypen

Typ	Beschreibung	Anteil % Substrat Sand Lehm/Ton	Anteil % Hydromorphie Sicker Stau Grund- wasser	GWS Anteil % Bewertungs- stufe
110	Hügelgebiet sandig-lehmig	65 35	100	65/35 2/4
200	Hügelgebiet sandig	100	100	2
300	Dünenfeld sandig	100	100	2

405	Platte sandig-anlehmig	85	15	100		85/15 2/3
420	Platte lehmig-sandig	35	65	80	20	60/20/10/10 4/ 3/ 2/ 1
422	Platte lehmig-sandig	35	65	40	60	10/20/30/40 4/ 3/ 2/ 1

Bewertung der Grundwasserschutzfunktion

Typ	GWS	GWS1	GWS2	GWS3	GWS4	GWS5
110	2		0.65		0.35	
200	2		1			
405	2		0.85	0.15		
420	4	0.1	0.1	0.2	0.6	
422	1	0.4	0.3	0.2	0.1	

Durch die Differenzierung mittels der Möglichkeitswerte können so die Heterogenität der Flächen und auftretende mögliche Extremwerte berücksichtigt werden, wo bei einer einfachen Bewertung durch Mittelwerte eventuell sogar falsche Aussagen entstehen können.

Sämtliche typbezogenen Bewertungen für Mikrochoren und Nutzflächenmustertypen stellen fuzzy sets dar. Dabei werden in der Datenbank für jedes Merkmal fünf Spalten definiert, jeder Fläche werden pro Merkmal 5 Möglichkeitswerte zugeordnet.

Auch die Ableitung verallgemeinerter Aussagen aus Daten der Landschaftsplanung ist mit Hilfe von unscharfen Mengen möglich. Hier werden aus den Flächenanteilen der tatsächlich auftretenden Werte Möglichkeitswerte gebildet.

4.5. Die Umsetzung der Bewertungsmethodik in einem Programmsystem

Prinzipiell sind alle vorgestellten Bewertungsmethoden und Auswahlstrategien mit beliebigen GIS-Systemen zu realisieren, auch die Dateiverwaltung und Datenstruktur kann ähnlich wie hier beschrieben erfolgen.

Da ARC/INFO ein befehlsgesteuertes System ist, wodurch die Bedienbarkeit und Datenbankabfrage erschwert wird, wurde ein Programmsystem entwickelt, das über Menüs eine leichtere Datenabfrage, Datendarstellung und bestimmte Auswertungsverfahren für die spezifische Problemstellung der Landschaftsbewertung erlaubt. Eine Übersicht über die verfügbaren Arc/Info-Daten, mit denen das Bewertungssystem getestet wurde, und eine Aufstellung der vorhandenen Programmdateien ist im Anhang C zu finden.

Sämtliche Menüs und Programme sind in der Arc/Info-internen Programmiersprache AML erstellt worden. Die Auswahl in den Menüs erfolgt in der Regel durch Anklicken mit der Maus.

Das Hauptprogramm "analyse.aml" wird gestartet mit dem Befehl

Arc: RUN ANALYSE

Es erscheint das Anfangsbild, das die Wahl der Bearbeitungsebene erfordert:

Wahl Bearbeitungsebene	
Wählen Sie Ihre Bearbeitungsebene:	
Landschaftsplanung (1:10000)	
Landschaftsrahmenplanung (1:50000)	
Landesentwicklungsplanung (1:200000)	
Help	Quit

Nach der erfolgten Auswahl gelangt man in das entsprechende Verzeichnis .../mass10, .../mass50, .../mass200, um mit den dort vorhandenen Daten zu arbeiten.

Nun ist es möglich, Daten neu einzugeben, die vorhandenen zu ändern oder mit diesen Bewertungen/Auswertungen vorzunehmen oder Daten anzusehen (als Karten- oder Listenausgabe) bzw. auszuplotten.

Landschaftsbewertungssystem			
Dateneingabe	Datenanalyse	Datenausgabe	Quit
Digitalisieren Attributeingabe Hilfe	Gebietsbeschreibung Entscheidungshilfen Simulation Hilfe	Bildschirmausgabe Drucker/Plotter Hilfe	

Dateneingabe

Die Eingabe von Geometriedaten geschieht durch Digitalisierung. Hier ist es möglich, neue Cover anzulegen oder bereits existierende zu ergänzen bzw. zu ändern.

Durch die vorhandenen Programme werden die Geräteansteuerung und Zeichenumgebung definiert und Snapdistancen festgelegt. Arc/Info gibt die möglichen Optionen zum Digitalisieren vor, aber gewisse Grundkenntnisse zur Digitalisierung in Arc/Info sollten vorhanden sein. Da eine manuelle Fehlerkorrektur meist unverzichtbar und nicht durch automatische Programmabläufe ersetzbar ist, sollte die Geometriedateneingabe durch Personen mit Arc/Info-Erfahrung erfolgen.

Attributdaten können direkt in neue oder existierende INFO-Dateien oder in Verbindung zu vorhandenen Geometriedaten eingegeben werden. In INFO können Tabellen definiert werden und vorhandene Files ausgewählt und bearbeitet werden. Bei der Bearbeitung von geometrieabhängigen Daten ist sehr vorsichtig vorzugehen, da bei Umsortierungen, Löschvorgängen oder Addieren von Datensätzen unter Umständen die Verbindung zur Geometrie verlorengeht bzw. verfälscht wird.

Hier wird das Arbeiten mit dem FORMS-Befehl in Arcedit empfohlen. Dabei können am Bildschirm Geometrieobjekte interaktiv ausgewählt und über das Menü mit Attributen belegt werden.

Die einfachste Form ist die Abfrage vorhandener Grunddaten bzw. kombinierter Daten aus der Datenbank (Option "Gebietsbeschreibung"). Sämtliche vorhandenen Möglichkeiten werden aufgelistet und können per Mausklick ausgewählt werden. Die Daten können kartographisch oder als Listen dargestellt werden (siehe auch "Datenausgabe").

Auswahl Merkmale

Basismerkmale Bewertungen Sensible Bereiche Hilfe Ende

Flächennutzung
Naturraumtypen
Biotopkartierung
Freizeitkataster
Schutzgebiete
Andere

Die Option 'Basismerkmale' bezieht sich auf die Grundgeometrien sowie vorhandene Ergänzungsgeometrien. Unter 'Bewertungen' sind die vorhandenen Bewertungseigenschaften abrufbar. Es wird zuerst nach individuellen Daten gesucht, und falls diese nicht vorliegen, wird nach einer Computermeldung auf Wunsch die typbezogene Bewertung angewendet. Die Sensiblen Bereiche werden durch Programme aus Kombinationen der Basismerkmale oder Bewertungen abgeleitet. Hier ist auch die Ausweisung von Konfliktgebieten möglich, die sich aus der Überlagerung verschiedener hoher Bewertungen ergibt.

Darstellungsart

Karte
 Liste

OK

Durch Anklicken des entsprechenden Kästchens erscheint in diesem ein Häkchen, das gewünschte Merkmal wird dann dargestellt. Es sind auch beide Möglichkeiten gleichzeitig auswählbar.

Für die Kartendarstellungen stehen ausgewählte Symbolzuordnungen und allgemeine Legenden zur Verfügung. Dabei wurden die in Arc/Info vorhandenen Farb- und Schraffurdateien verwendet.

Die "echte" Analyse erfolgt unter dem Menüpunkt 'Entscheidungshilfen' in der Anwendung von Programmen, um Flächen unter bestimmten Gesichtspunkten (z. B. Standortsuche für ausgewählte Nutzungen) zu untersuchen und eine Auswahl geeigneter oder nicht geeigneter Areale zu treffen.

Für einige Flächennutzungen werden spezifische Kriterien aufgestellt, die eine Auswahl von Ausschluß- bzw. Wunschflächen nach den im Abschnitt 5. erläuterten Verfahren erlauben. Diese vorgeschlagenen Bedingungen werden in einem Menü angezeigt und können bei Bedarf interaktiv verändert werden.

Auswahl Gewerbegebiet	
Ausschlußflächen	
Biotopwert Umgebung	> = 3 = 200 m
Grundwasser schutz	< = 2
Schwermetall filterung	< = 3
Abflußregulation	> = 4
natürlicher Erholungswert	> = 4
Freiflächenangebot	= 1
<input type="button" value="Hilfe"/>	<input type="button" value="Return"/>

Die angegebenen Zahlen sind Richtwerte und können verändert werden.

Außerdem steht ein allgemeines Eingabemenü zur Verfügung, in dem frei wählbar Bedingungen aufgestellt werden können und eine Auswahl erfolgen kann.

Eine Simulation kann nur durchgeführt werden, wenn von einem Gebiet verschiedene Nutzungsdaten vorliegen, also ein Flächennutzungsplan oder eine gewünschte Nutzung einer Fläche oder eines Areals extra digitalisiert wird, die dann in der Basisflächennutzung ersetzt werden können. Dann ist es möglich, aus den typbezogenen Bewertungen der Flächennutzung eine neue Bewertung für das betrachtete Gebiet abzuleiten und eventuelle Auswirkungen zu analysieren. Ein Vergleich der Bewertungen zu den verschiedenen Nutzungen ist möglich, der über die Betrachtung der Einzelmerkmale eine Einschätzung zur Veränderung des Landschaftshaushaltes erlaubt.

Datenausgabe

Die Datenausgabe beinhaltet die Ansicht von Daten auf dem Bildschirm (dies geschieht analog zu der bei der Option 'Gebietsbeschreibung' geschilderten Vorgehensweise) sowie die Ausgabe von Karten auf einem Plotter. Für die Ausgabe auf einem Plotter müssen vorher die am Monitor erstellten Karten als MAP-Directory oder Graphikfile abgespeichert werden. Dies ist bei der Darstellung auf dem Bildschirm möglich oder auch im Modul "Datenanalyse", wenn kartographische Abbildungen bearbeitet werden. Wird die Frage "Soll die Karte für eine Plotterausgabe abgespeichert werden?" mit "JA" beantwortet, so wird ein Map-Directory unter einem von Nutzer anzugebenden Namen angelegt.

An einigen Stellen werden Hilfstexte zur Verfügung gestellt (Option "Hilfe"), die dem ungeübten Nutzer die jeweils gerade aktuellen Auswahlmöglichkeiten erläutern und Hinweise geben.

Die hauptsächlichen Eingabe-, Analyse- und Ausgabemöglichkeiten zur vorgestellten Landschaftsbewertung wurden im Menüsystem programmiert, aber bei Bedarf können durch geübte Arc/Info-Programmierer weitere Bearbeitungsschritte und Anwendungen hinzugefügt werden.

5. Entscheidungsstrategien

Die Gestaltung naturnaher Landschaften wird verstärkt durch den Widerspruch zwischen erhöhtem Flächenbedarf für Wirtschafts- und Siedlungstätigkeit einerseits und der steigenden Notwendigkeit für Landschaftspflege und Naturschutz andererseits geprägt. Dieser Widerspruch äußert sich durch Überlagern von nicht verträglichen Nutzungen als Flächenkonflikt bzw. durch die Art und Weise der Nutzung (z.B. im Funktionsbereich Landwirtschaft) als struktureller Konflikt. Im Interesse einer nachhaltigen Raumentwicklung im Sinne der langfristigen Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen für die Gesellschaft müssen Raumordnung und Landschaftsplanung die entstehenden Konflikte lösen.

Viele Entscheidungen der raumordnerischen bzw. landesplanerischen Praxis sind deshalb mit Abwägungsproblemen bei Raumkonflikten verbunden. So sind Strategien zur Entscheidungsfindung notwendig, sei es bei der Entwicklung von Vorrangkonzepten, bei der einfacheren Abwägung von Gestaltungsalternativen oder beim Prüfen von Entwicklungsvorhaben auf ihre Umweltverträglichkeit hin. Methodisches Anliegen ist es, eine allgemeine Strategie zur zweckmäßigen Behandlung von Konflikten aufzustellen. Diese Strategie orientiert sich notwendigerweise an den räumlichen Bezugseinheiten und der Grundstruktur ihrer Bewertung. Abb. 5.1.-1 verdeutlicht die Struktur und die Zusammenhänge der Strategie.

Zunächst lassen sich die folgenden Arbeitsschritte ableiten:

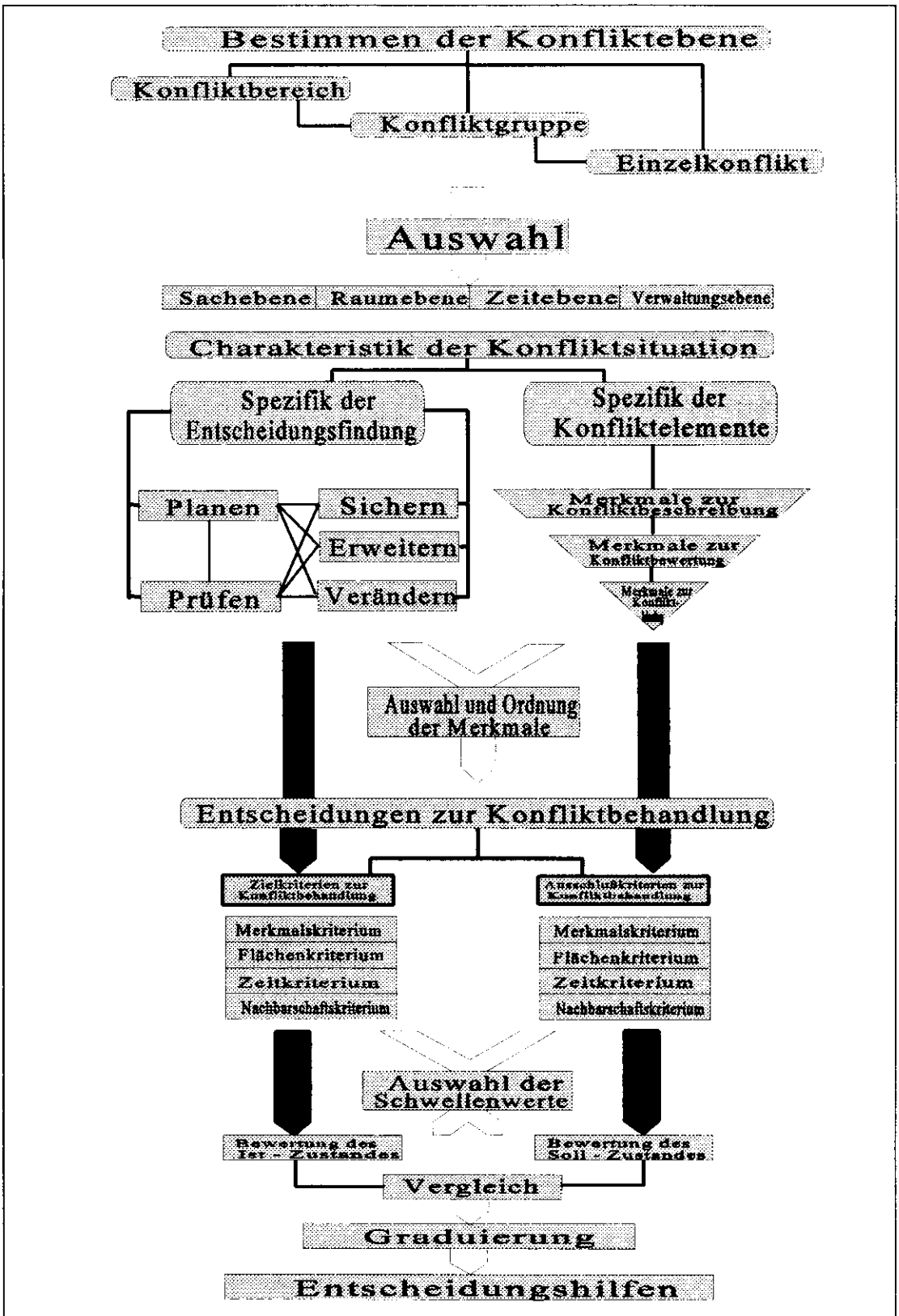
1. Bestimmen der Konfliktebene
2. Charakteristik der Konfliktsituation
3. Entscheidungen zur Konfliktbehandlung

Die Zuordnung einer Situation zu einer bestimmten Konfliktebene beeinflusst in Quantität und Qualität die Charakteristik eines Konfliktes und somit nachfolgend auch den Aufbau von Algorithmen hinsichtlich von Entscheidungshilfen zur Konfliktbehandlung.

5.1. Bestimmen der Konfliktebene

Konflikte in der Landschaft treten auf Grund ihrer Bindung an Wert-, Bewertungs- und Entscheidungsstrukturen in hierarchischer Ordnung auf. Dies bezieht sich sowohl auf die räumlichen Dimensionsstufen, die sachliche Strukturierung der komplexen Landschaftseinheiten als auch auf die administrativen Entscheidungsebenen. Jeweils funktionsbestimmt ergeben sich drei Ebenen.

Abb. 5.1.-1 Allgemeine Strategie der Entscheidungsfindung (konfliktorientiert)



Konfliktbereich

Die Gestaltung naturnaher Landschaften in Schutz- und Erholungsgebieten berührt primär Funktionsbereiche des Naturschutzes und der Erholung sowie ihre Beziehungen zu anderen Funktionsbereichen (z. B. Landwirtschaft, Rohstoffsicherung). Auf dieser Ebene formieren sich Konfliktbereiche, die durch ein hohes Maß an Allgemeinheit und starkem Generalisierungsgrad geprägt sind.

- Naturschutz		
- Erholung		
- Naturschutz	<==>	Erholung
- Naturschutz	<==>	andere Funktionsbereiche
- Erholung	<==>	andere Funktionsbereiche
- Naturschutz/Erholung	<==>	andere Funktionsbereiche

Die Konfliktbehandlung ist verbunden mit Richtlinien, Empfehlungen, Leitbildern und bezieht sich auf das Landschaftsprogramm bzw. den Landesentwicklungsplan als Ganzes.

Konfliktgruppe

Untergeordnet sind Konfliktgruppen. Durch eine Konkretisierung der Zielstellung (Funktionsbestimmung) zerfallen die Konfliktbereiche in Abhängigkeit von der Struktur der Landschaft und der Zielorientierung in der Nutzung in Gruppen. So werden Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Gebiete mit besonderer Bedeutung für Natur- und Landschaftsschutz, naturnahe Landschaften und Wirtschaftsformen bzw. historisch gewachsene naturnahe Kulturlandschaften zu Komponenten des Naturschutzes. Naturnahe und naturferne Erholungsformen charakterisieren den Erholungs- und Freizeitbereich. Siedlungen, Verkehr, Gewerbe und Industrie sowie andere naturferne Wirtschaftsformen kennzeichnen die anderen konkurrierenden Funktionsbereiche. Konfliktgruppen beschreiben vordringlich Situationen mittelmaßstäbiger Beeinflussung und Veränderung. Diese Stufe konkretisiert und spezifiziert deutlicher und wird somit prägend für die mittlere Planungsebene. Sie ist verbunden mit Konzepten der Vorrang-, Vorbehaltsnutzung.

Einzelkonflikt

Fixiert auf Raum, Zeit und Inhalt tritt der Einzelkonflikt als elementarer Bestandteil der Konfliktgruppen auf und ist konkret und spezifisch. Er leitet sich aus örtlichen Zielen, Erfordernissen und Maßnahmen ab. Er ist verbunden mit der Landschaftsplanung, der Flächennutzungsplanung und der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Die Konfliktebenen erlauben also eine dimensionsspezifische Betrachtung von Konfliktsituationen. Dies führt zu differenzierten Bewertungen und Modifizierungen im Entscheidungsprozeß. Am Ende werden eine Sachebene, eine Raumebene, eine Zeitebene und eine Verwaltungsebene festgeschrieben.

5.2. Charakteristik der Konfliktsituation

Eine Konfliktsituation ergibt sich sowohl aus der Spezifik der Entscheidungssituation (entsprechend den subjektiven Zielen bzw. Aufgaben) als auch aus den Konfliktelementen (entsprechend den objektiven Eigenschaften bzw. Funktionen). Für die Charakteristik einer Entscheidungssituation sind zwei Kriterien maßgebend:

Es ist zwischen den Aufgaben **Planen** und **Prüfen** trotz bestehender Zusammenhänge zu unterscheiden, wobei das Planen den umfassenderen Prozeß beschreibt.

Planen: Prozeß im Rahmen einer auf die Zukunft orientierten Aufgabenstellung (Projektion von Entwicklungen, Suchen nach einer optimalen Variante im Möglichkeitsfeld der Wirkungen).

Prüfen: Prozeß im Rahmen einer spezifischen Aufgabe: Einschätzen und Bewerten mit spezifischer Prozeßsicht (rückkoppelnd, Status quo erfassend, zukunftsgerichtet, Bewerten einer speziellen Variante im Möglichkeitsfeld).

Die daraus abgeleitete spezifische Betrachtung von Konfliktsituationen äußert sich vor allem in der Vielfalt und dem differenzierten Raumbezug der Konfliktelemente.

Weiterhin impliziert ein Konflikt die Kategorien **Sichern, Erweitern** und **Verändern**.

Sichern: im Sinne des Erhaltens von Zuständen, Prozeßabläufen bzw. Funktionen (Stabilität).

Erweitern: im Sinne von Festigen und Stärken von Zuständen bzw. Funktionen als rein quantitative Änderung.

Verändern: im Sinne von Herstellen neuer Strukturen, Schaffen neuer Qualitäten.

Die Konfliktelemente werden durch **Merkmale** operationalisiert. Diese Merkmale haben immer einen arealen Bezug. Die Spezifik eines Merkmals ergibt sich aus seiner Stellung im Konflikt. Zweckmäßigerweise sind zu unterscheiden:

- Merkmale zur Konfliktbeschreibung (Situationsanalyse)
- Merkmale zur Konfliktbewertung (Situationsdiagnose)
- Merkmale zur Konfliktbeeinflussung (Situationsveränderung)

Eine weitere Differenzierung erfolgt nach typgebundenen Sockelbewertungen und individuellen Einzelbewertungen.

Auswahl und Ordnung der Merkmale für die Konfliktbewertung und -beeinflussung stehen in Wechselwirkung zur Spezifik der Entscheidungssituation. In der Praxis gehen dabei häufig subjektive Aspekte ein. Hieraus ergibt sich eine besondere Verantwortung bei der Auswahl und Ordnung der Bewertungsmerkmale. Eine zu starke korrelative Abhängigkeit von Merkmalen erzeugt redundante Informationen.

5.3. Entscheidungsfindung zur Konfliktbehandlung

Konflikte verlangen Lösungen und sind deshalb mit Entscheidungen verbunden. Eine sachgerechte Behandlung von Raumkonflikten in der Landschaft erfordert somit neben einer möglichst objektiven Diagnose der Situation darauf aufbauende Vorschläge für Handlungsmöglichkeiten. Es sollte darum nach einer relativ allgemeingültigen Vorgehensweise gesucht werden. Somit wird eine rahmengebundene Strategie vorgeschlagen, die das Ableiten spezifischer Algorithmen für einzelne Konfliktebenen ermöglicht.

Das Herangehen beruht auf einer Bewertung von Flächen, die sich nach der Dimension der Untersuchungsgebiete, nach der Stellung des Untersuchungsgegenstandes im Mensch-Umwelt-System ergibt und das Konfliktfeld "Landschaftsschutz - Erholung/Freizeit" durch bestimmte Freiraumfunktionen charakterisiert. Deshalb muß ein Entscheidungsschlüssel auf die bewerteten Areale angewandt werden. Die dabei verfolgte Strategie soll die folgenden Prämissen berücksichtigen:

1. Die Strategie wird grundsätzlich nach dem Folgen-Prinzip vollzogen, d.h. potentielle Wirkungen werden primär berücksichtigt und abgeschätzt.
2. Der Entscheidungsprozeß folgt dem logischen Ja-Nein-Prinzip und wird durch Und- bzw. Oder-Relationen realisiert.
3. Geprüft werden Merkmalsausprägungen für Areale. Somit findet eine Arealbewertung und Auswahl statt.
4. Zur Entscheidungsfindung können sowohl elementare Bewertungen als auch Indizes herangezogen werden.

Von diesen Prämissen ausgehend, sind in einem ersten Schritt sowohl eine Ordnung und Reihung als auch eine Wichtung der Merkmale vorzunehmen. Hierarchisch folgt eine Abstufung der Leitlinie:

Restriktionen ==> Folgen ==> Ansprüche

Im zweiten Schritt sind Ausschlußkriterien zur Konfliktbehandlung zu formulieren. Diese leiten sich aus Restriktionen, abschätzbaren Folgen und allgemeinen Ansprüchen ab. Sie drücken sich durch Schwellenwerte aus, die den Grenzbereich zwischen Entstehung und Vermeidung bzw. Verschärfung und Abschwächung eines Konfliktes und somit den Handlungsspielraum markieren. Dabei leiten sich aus der vorangegangenen Charakteristik der Konfliktsituation aus dem subjektiven Aspekt gewisse Zielkriterien ab. Diese orientieren sich durch die vorgegebene Zielfunktion 'Gestaltung naturnaher Landschaften' an den dazu geltenden und in den entsprechenden Gesetzen festgeschriebenen Leitbildern und Umweltqualitätszielen. Andererseits bedingt der objektive Aspekt in der Betrachtung des Konfliktes das Formulieren von Ausschlußkriterien. Diese sind eng mit der real existierenden Umwelt verbunden und fixieren Konfliktgrenzen.

Alle Kriterien sollten je nach Notwendigkeit und Möglichkeiten differenzieren nach Merkmals-, Raum- und Zeitparametern.

Allgemeine Strukturierung der Konfliktelemente

Prämisse: Die Strategie wird nach dem **Folgen-Prinzip** vollzogen. Dadurch werden nach den Restriktionen zuerst die Folgewirkungen abgeschätzt und erst abschließend Wunschkriterien formuliert.

I. Ebene: Hierarchieebene

- Reihung und Ordnung der Merkmale:
1. Gruppe - Restriktionen
 2. Gruppe - Folgen
 3. Gruppe - Ansprüche

Eine Wichtung der Merkmale innerhalb der Gruppen kann in Qualitätsabstufungen erfolgen.

II. Ebene: Ausschluebene

Für Merkmale der Gruppen werden Schwellenwerte für Kriterien nach folgenden Gesichtspunkten formuliert und die bewerteten Raumeinheiten diesbezüglich abgeprüft

Merkmalskriterium

Ausschluß auf Grund einer bestimmten Merkmalsausprägung

Flächenkriterium

Ausschluß auf Grund eines bestimmten Flächenanteils

Nachbarschaftskriterium

Ausschluß auf Grund bestimmter Entfernungen

Zeitkriterium

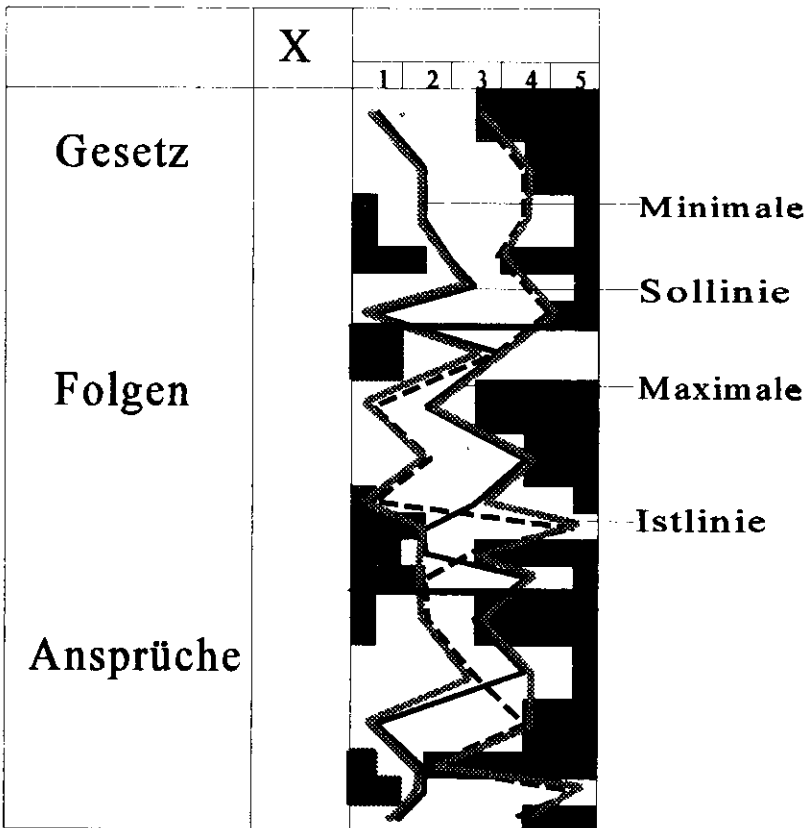
Ausschluß auf Grund einer Frist

III. Ebene: **Abschätzungen im verbleibenden Handlungsfeld**

In allen Phasen können Optimierungsmöglichkeiten genutzt werden, um sich durch Verschärfungs- bzw. Abschwächungslinien hinsichtlich der Schwellenwerte das Möglichkeitsfeld besser zu erschließen und damit Handlungsspielräume und -varianten zu erkennen. In jedem Falle ergibt sich eine Menge potentieller Raumeinheiten, deren Merkmalsvektor dadurch gekennzeichnet ist, daß alle Ausprägungen im gebotenen (Restriktionen, Folgen) bzw. gewünschten (Ansprüche) Schwellenwertbereich liegen. Alle bisherigen Abschnitte der allgemeinen Strategie zur Entscheidungsfindung dienen der **Entscheidungsvorbereitung**.

Der Entscheidungsprozeß wird im Anschluß daran eingeleitet. Er baut auf einen Ist-Soll-Vergleich für die potentiellen Raumeinheiten auf. Das Ziel dabei kann sowohl das Erhalten des Ist-Zustandes (Potentialprüfung) als auch das Erreichen eines Soll-Zustandes (Zielprüfung) sein, das bedeutet eine Konfliktbeeinflussung im Sinne von "Abschwächen", "Beenden" oder "Vermeiden".

Abb. 5.3.-1 Charakteristik der Konfliktsituation



Ist-Soll-Vergleiche können nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten durchgeführt werden. Erfolgen sie im Sinne von Planen, so bedeutet das eine Optimierung. Werden sie als Prüfung durchgeführt, dann reduziert es sich auf einen Schwellenwertvergleich.

Die Abbildung 5.3.-1 spiegelt die Arbeitsschritte wider. Zuerst ist eine Reihung (entsprechend der Hierarchiestufen) und Wichtung (z. B. in zwei Qualitätsstufen, ausgedrückt durch die Zeilenbreite) vorzunehmen. Danach werden durch Schwellenwerte (einseitig von oben oder unten bzw. beidseitig von oben und unten begrenzt) die Handlungsspielräume markiert. Innerhalb dieser Handlungsfelder bilden sich die beiden Vergleichszustände (Ist und Soll) ab. Zwischen diesen sind entweder nach Optimierungsrichtlinien (Planen) oder als Schwellenwertvergleiche (Prüfen) Zielvorgaben nach den Kategorien "Sichern", "Erweitern" oder "Verändern" Bewertungen vorzunehmen. Zur Faßbarkeit der Situation sind aus der Ist- und der Soll-Linie eine Maximale und eine Minimale abzuleiten. Sie ergeben sich aus den Maxima und Minima der Merkmalsausprägungen.

Aus der Zielvorgabe **Sichern** ergibt sich ein Bewertungsfeld, das durch den Ist-Zustand und die Minimale begrenzt wird. Die Differenz beider Bewertungen ist zu minimieren (Planen) bzw. ein gegebener Schwellenwert muß eingehalten werden (Prüfen). Im Falle der Berücksichtigung einer Merkmalswichtung kann der Differenzwert durch den zwischen Ist-Linie und Minimale eingeschlossenen Flächengrößenwert ersetzt werden.

Die Zielvorgabe **Erweitern** erfordert im Gegensatz dazu Bewertungen zwischen Ist-Zustand und Maximale. Das Bewertungsfeld, das sich zwischen diesen beiden Größen aufspannt ist zu maximieren (Planen) oder hinsichtlich einer Richtgröße zu prüfen. Auch hier kann analog zur Zielvorgabe Sichern mit gewichteten Merkmalen gearbeitet werden.

Die Maßgabe, **Veränderungen** vorzunehmen und zu bewerten, muß demzufolge das Verhältnis zwischen Sichern und Erweitern berücksichtigen. Veränderungen sind immer dann anzuraten, wenn die Differenz zwischen den Werten für Erweitern und Sichern maximal wird (Planen) oder im Falle des Prüfens einen vorgegebenen Wert nicht unterschreitet.

Wurde zunächst die Auswahl einer Menge potentieller Raumeinheit vorgenommen, deren Merkmalsvektor jeweils dadurch gekennzeichnet ist, daß alle Ausprägungen im gebotenen (Restriktionen, Ausschlußkriterien) bzw. gewünschten (Zielkriterien) Schwellenwertbereich liegen, zielt die zweite Phase auf die Entscheidungsfindung, indem auf diese Grundmenge durch Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Soll-Zustand mit der Zielvorgabe der Konfliktbeeinflussung im Sinne von 'Abschwächen' oder 'Beenden' eine Bewertung gelegt wird. Diese kann zu einer Graduierung führen, indem durch Abstandsmaße Rangzuweisungen vorgenommen werden. Die Strukturierung des Entscheidungsprozesses ermöglicht Schlußfolgerungen in der Form von Entscheidungshilfen. Dabei sollte die Entscheidung in der Regel nicht von der Bildung von Summationswerten der Merkmale abhängig gemacht werden. Bei der Verschiedenartigkeit der Merkmale, ihrer Interpretation und Wirkung, sind Handlungsspielräume umfassend sichtbar zu machen und für Entscheidungen heranzuziehen. Es ist in den meisten Fällen nicht möglich, Entscheidungen von einem Wert abhängig zu machen, da dieser die komplexe Situation nur unzureichend beschreibt. Es können aber andererseits Szenarien entwickelt und bewertet werden.

Deshalb muß abschließend festgestellt werden, daß der vorgeschlagene Algorithmus als Entscheidungshilfe angesehen werden sollte. Sie soll den Entscheidungsträger besser befähigen, verantwortungsvoll Entscheidungen zu treffen.

Eingedenk der Tatsache, daß algorithmische Betrachtungen stets primär das Allgemeingültige berücksichtigen, muß wegen der Dialektik zwischen Allgemeinem und Individuellem der Individualität noch besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Diese wird weder durch die Merkmalsauswahl noch durch deren Bewertung voll abgedeckt und ist in den meisten Fällen nur durch In-situ-Analysen zu realisieren. Somit kommt den Entscheidungsalgorithmen die Funktion einer gestuften Vorauswahl zu.

Die immanent integrierte Individualität, angefangen von der Konfliktverursachung bis hin zur Flächenspezifität (Kleinlandschaft, Einzellandschaft, Großlandschaft), die jedem Areal zukommt, erschwert das Formulieren allgemeingültiger Algorithmen. Somit können zwar, ausgehend von der allgemeinen Entscheidungsstrategie, die als Grundlage einer

Behandlungsregel gelten kann, auch generalisierte Algorithmen nach verschiedenen Aspekten formuliert werden, die aber entsprechend dem konkreten Sachverhalt modifiziert werden müssen. Unterschiedliche Blickwinkel in der Betrachtung ermöglichen dabei die Punkte 1 und 2 der allgemeinen Strategie. Sie berücksichtigen Strukturen und ermöglichen somit Dimensionierungen und drücken sich letztendlich auch durch Landschaftsplanung-Landschaftsrahmenplanung-Landesentwicklungsplanung aus, die somit als Grundlage weiterführender Differenzierungen angesehen werden können.

Abbildungen und Tabellen

Abbildungen	Seite	
1.2.-1	Konfliktmatrix für Schutz- und Erholungsgebiete	14
2.2.-1	Mesochorentypen Land Brandenburg	Anhang E
2.2.-2	Mikrochorentypen Land Brandenburg - nördlicher und mittlerer Teil	Anhang E
2.2.-3	Pedohydrologische Merkmale von Mikrochorentypen	28
2.3.-1	Flächennutzungsklassifizierung nach Satellitendaten - Raum südlich Berlin	Anhang E
2.3.-2	Naturräumliche Gliederung - Mikrochorentypen - Raum südlich Berlin	Anhang E
2.6.-1	Bedeutung einzelner Landschaftselemente und landschaftlicher Vielfalt	46
2.6.-2	Kriterien bei der Auswahl eines Waldgebietes	47
2.6.-3	Bewertung der Erholungseignung - Ebene Landschaftsplanung	50
2.6.-4	Erholungsbewertung - Landschaftsrahmenplanung	51
2.6.-5	Freizeitaktivitäten in der Natur (Havelland)	52
2.6.-6	Freiraumbezogene Aktivitäten von Erholungssuchenden im Havelland (Befragungen 1992 und 1993, n=1073)	53
2.6.-7	Absichten und Erwartungen der Spreewaldbesucher	54
2.6.-8	Absichten und Erwartungen der Spreewaldbesucher - altersspezifische Unterschiede	54
2.6.-8a	Absichten und Erwartungen der Spreewaldbesucher - Unterschiede nach Herkunft, Aufenthaltsdauer, Wiederkehr	56
2.6.-9	Nachfragebedeutsame Erwartungen und Absichten der Spreewaldbesucher - die sechs am häufigsten auftretenden Aktivitäten	57
2.6.-10	Nachfragebedeutsame Erwartungen und Absichten der Spreewaldbesucher - Zuordnung der anderen fünf Aktivitäten	59
2.6.-11	Aussagen von Touristen zum Biosphärenreservat Spreewald	62
2.6.-12	Aussagen von Spreewaldbewohnern zum Biosphärenreservat	64
2.6.-13	Antworthäufigkeiten der Aussagen von Spreewaldbewohnern zum Biosphärenreservat	65

2.7.-1	Eignungskonflikt - Diagramm	67
2.7.-2	Bewertungsmatrix für Schutz- und Erholungsgebiete	71
4.-1	GIS-Architektur	105
4.1.-1	Repräsentation der drei Basistypen räumlicher Strukturen in einem GIS	106
4.2.-1	Objektmodelle im GIS	107
4.2.-2	Datenorganisation Geometrie-Attribute-Symbole	108
4.3.-1	Dateiverzeichnisstruktur im GIS	109
5.1.-1	Allgemeine Strategie und Entscheidungsfindung (konfliktorientiert)	120
5.3.-1	Charakteristik der Konfliktsituation	124

Tabellen - Anhang A

- 3.1.-1 Nanochorentypen des pleistozänen Tieflandes
- 3.1.-2 Realfächennutzung nach dem Bodeninformationssystem des Statistischen Bundesamtes - STABIS
- 3.1.-3 Biotopkartierung Land Brandenburg
- 3.1.-4 Funktionsflächen und Funktionsgebiete
- 3.1.-5 Mikrochorentypen des pleistozänen Tieflandes
- 3.1.-6 Nutzflächenmustertypen
- 3.1.-7 Mesochorentypen

- 3.2.-1 Maßstäbe zur Bewertung von Biotopen
- 3.2.-2 Natürlichkeitsgrad/Hemerobie
- 3.2.-3 Biotopwert
- 3.2.- 4 Ökotozustand nach Fernerkundungsdaten
- 3.2.- 5 Potentieller Biotopwert/Bearbeitungshinweise und Tabellen
- 3.2.- 6 Klassen ökologisch ähnlicher Bodenarten
- 3.2.- 7 Ableitung und Bewertung der physiko-chemischen Filtereigenschaften
- 3.2.- 8 Ableitung und Bewertung der mechanischen Filtereigenschaften
- 3.2.- 9 Einfluß der Bodenazidität auf die Bindung von Metallionen durch sandige Böden
- 3.2.-10 Zuschläge zu den nach 3.2.-9 ermittelten Werten zur Berücksichtigung von Humusgehalt und Bodenart (mittlere Zusammensetzung der oberen 3 dm) auf die Metallbindung
- 3.2.-11 Nitratrückhaltung
- 3.2.-12 Grundwasserschutzfunktion in Abhängigkeit von Grundwasserflurabstand und Wasserdurchlässigkeit
- 3.2.-13 Grundwasserneubildung
- 3.2.-14 Bodenartbedingter Erosionswiderstand
- 3.2.-15 Beurteilung des Randeffektes
- 3.2.-16 Beurteilung der Flächennutzung
- 3.2.-17 Bewertung der nachhaltigen Nutzbarkeit für die Erholung

- 3.2.-18 Nutzerbezogener Attraktivitätswert (NAW)
- 3.2.-19 Potentieller Nutzungsgrad (PNG)
- 3.2.-20 Freizeitinfrastrukturwert (FIW)
- 3.2.-21 Klassifizierung freizeitrelevanter Einrichtungen
- 3.2.-22 Kombiniertes Erholungswert (KEW)
- 3.2.-23 Ordnung nach Nutzerpräferenzen (ONP)
- 3.2.-24 Ordnung nach Planungsrelevanz (OPR)
- 3.2.-25 Ordnung nach Freizeitinfrastruktur (OFI)
- 3.2.-26 Ordnung der Freiräume nach landschaftlicher Vielfalt (OLV)
- 3.2.-27 Ordnung der Gewässer nach Erholungsmöglichkeiten (OEG)
- 3.2.-28 Bioklimatische Reizarmut
- 3.2.-29 Baulandbeschaffenheit
- 3.2.-30 Flächenerschließung
- 3.2.-31 Freiflächenangebot und Sanierungsbedarf in Abhängigkeit von den bisherigen Nutzungsformen
- 3.2.-32 Entsorgungspotential durch potentiell geschütztes Vermögen
- 3.2.-33 Entsorgungspotential durch potentiell dekontaminationsfähiges Vermögen
- 3.2.-34 Ertragspotential - feste Kopplung an Nanochorentypen
- 3.2.-35 Ertragspotential - feste Kopplung an Mikrochorentypen
- 3.2.-36 Sensible Bereiche
- 3.2.-37 Nachbarschaftsbelastung sensibler Bereiche

Literatur

- AG Bodenkunde (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung (3. Aufl.). Hannover
- BARSCH, 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, Hrsg. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung: 7-95. Potsdam
- BILL, R. & G. FRITSCH (1991): Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Band 1: Hardware, Software und Daten. Karlsruhe
- BICK, H.; HANSMEYER, K.H.; OLSCHOWY, G. & P. SCHMOOCK (1984): Angewandte Ökologie. Meusel und Umwelt. Stuttgart - New York
- BLUME, H.P. (Hrsg.) (1992): Handbuch des Bodenschutzes (2. Auflage). Landsberg/Lech
- BLUME, H.P. & G. BRÜNNINER (1987): Prognose des Verhaltens von Schwermetallen mit einfachen Feldmethoden. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, S. 3, S. 111 - 117
- BLUME, H.-P. & H. SUKOPP (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. In: Sukopp, H.; Trautmann, W. (Hrsg.): Veränderung der Flora und Fauna in der BRD. Schriftenreihe für Vegetationskunde 10, S. 75 - 89
- Büro für Tourismus und Erholungsplanung (Hrsg.)(1994): Handlungsprogramme für eine agrarstrukturelle Entwicklung im Spreewald - touristischer Fachbeitrag für die Spreewaldregion. Zwischenergebnisse. Berlin
- Domier GmbH (1993): Handbuch zur ökologischen Planung. Friedrichshafen
- DURWEN, K.-J. (1985): Landschaftsinformationssysteme - Hilfsmittel der ökologischen Planung? In: Schmid, W. A.; Jacsman, J. (Hrsgb.): Ökologische Planung - Umweltökonomie. Schriftenreihe zur Orts-, Regional- und Landesplanung, Nr. 34, ORL. Institut ETH. Zürich, S. 79 - 95
- 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)
- FUNKE, L. et. al. (1993): Berücksichtigung ökologischer Belange in der Regionalplanung in der Bundesrepublik Deutschland. Hannover: Akad. für Raumforschung und Landesplanung (Beiträge/Bd. 124)

- GEYER, T. (1987): Regionale Vorrangkonzepte für Freiraumfunktionen - Methodische Fundierung und planungspraktische Umsetzung. Werkstattbericht der Fachbereiche Regional- und Landesplanung der Universität Kaiserslautern, Nr.13, Kaiserslautern
- HAASE, G. et al. (1991): Naturraumerkundung und Landnutzung - Beiträge zur Geographie, Bd. 34, Berlin
- HAASE, G.; JÄGER & D. WEDDE (1991): Einschätzung des Entsorgungspotentials von Naturräumen. In: Beiträge zur Geographie, Naturraumerkundung und Landnutzung, Bd. 34. Berlin, S. 295 - 302
- HABER, W. (1972): Grundzüge einer ökologischen Theorie der Landesnutzungsplanung. Innere Kolonisation 21, H. 11, S. 294 - 298
- HABER, W. (1979): Theoretische Anmerkungen zur ökologischen Planung. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Bd. VII., S. 19 - 30
- HERRMANN, H.; SCHMIDT, I. & R. SCHUMANN (1989): Funktionsgebiete der Flächennutzung in der Großstadtregion Leipzig als eine Grundlage für die Bewertung der regionalen Flächennutzungsstruktur. In: Wiss. Mitteilungen des IGG der Akademie der Wiss. der DDR Nr. 30, Flächennutzung in der Großstadtregion Leipzig. Leipzig
- HÖRMANN, G. (1992): Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette, Arbeitsbericht 1988 - 1991. Ecosys-Beiträge zur Ökosystemforschung, Bd. 1, Kiel
- JÄGER, K.D. & K. HRABOWSKI (1976): Zur Strukturanalyse von Anforderungen der Gesellschaft an den Naturraum, dargestellt am Bepflanzungspotential. Petermanns Geographische Mitteilungen, 120, 1, S. 29 - 37
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Aufl., 1-519, Stuttgart
- KELLER, R.; HAAR; LIEBSCHER, A.J.; RICHTER, W. & H. SCHIRMER (1978/79): Hydrologischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland. Boppard
- KERNER, H.F.; SPANDAU, L. & J.G. KÖPPEL (1991): Methoden zur angewandten Ökosystemforschung. MAB-Mitteilungen 35.2. Freising-Weihenstephan
- KIAS, U. (1990): Biotopschutz und Raumplanung, ORL Bericht 80. Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung der ETH. Zürich
- KISTENMACHER, H. et al. (1993): Planungsinhalte für den Freiraumbereich: Handlungsmöglichkeiten der Regionalplanung zur Differenzierung von Planinhalten für den Freiraumbereich. Hannover: Akad. für Raumforschung und Landesplanung, (Beiträge/Bd. 126)
- KLEMM, K. & E. KREILKAMP (1993): Das Ausflugsverhalten der Berliner. Raumansprüche durch Freizeitaktivitäten. Institut für Tourismus FU Berlin. (Berichte und Materialien Nr. 13)
- KNAPP, H. D., JESCHKE, L. & M. SUCCOW (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
- KÖNIG, R. (1988): Anwenderdokumentation zum rechnergestützten Arbeitsplatz Grundwasserdargebot. Version 3.0. Institut für Wasserwirtschaft. Berlin
- KOPP, D.; JÄGER, K. D. & M. SUCCOW (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung, Berlin

- LESER, H. (1991): Landschaftsökologie. 3. Auflage. Stuttgart
- LOEBKE, J. (1994): Nachbarschaftsbelastungen durch die Deponie Golm. Diplomarbeit. Universität Potsdam
- MARKS, R.; MÜLLER, J.M.; LESER, H. & H.J. KLINK (Hrsg.) (1992): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes. Forschungen zur Deutschen Landeskunde. Band 229. Trier
- MAYER, A.; MECHLER, B.; SCHLINDWEIN, A. & R. WOLKE (1993): Fuzzy Logic - Einführung und Leitfaden zur praktischen Anwendung. Bonn, Paris
- MESSERLI et. al. (1979): MAB-Mitteilungen 5. The Development and Application - of Ecological Models in Urban and Regional Planning. International Meeting. Bad Homburg
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl., Stuttgart.
- ODUM, E. P. (1983): Grundlagen der Ökologie. Stuttgart
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoziologie 13: 1-324. Jena
- PASSARGE, H. & G. HOFFMANN (1968): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. - Pflanzensoziologie 16. Jena.
- PLACHTER, H. (1991): Naturschutz. Stuttgart.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Stuttgart
- PRIGOGINE, I.; NICOLIS, G. & A. BABLOYANTZ (1972): Thermodynamics of evolution. Physics Today 25. No. II/12
- PROGNOS AG et al. (1992): Raumordnerisches Strukturkonzept für das Land Brandenburg (erarbeitet im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung). Basel/Berlin/Frankfurt
- RADERMACHER, W. (1989) : Statistisches Informationssystem zur Bodennutzung. In: W. Markwitz/R. Winter: Fernerkundung. Daten und Anwendung. Karlsruhe
- REICHEL, G. & O. WILMANN (1973): Vegetationsgeographie. Braunschweig
- RENGER, M. & O. STREBEL (1980): Jährliche Grundwasserneubildung in Abhängigkeit von Bodennutzung und Bodeneigenschaften. Wasser und Boden, 32, S. 362 - 366
- ROHR, v. H.-G. (1993): Angewandte Geographie. Westermann. Braunschweig
- SCHLÜPMANN, M. (1985): Bioökologische Kriterien für die Landschaftsplanung. - Natur und Landschaft 63: 155-159
- SCHLÜPMANN, M. & C. KERKHOFF (1993): Landschaftspflegerische Begleitplanung -. Dargestellt am Beispiel der Wasser- und Abfallwirtschaft Nordrhein-Westfalens. 2. Aufl., Dortmund
- SCHMIDT, H. (1993): Freizeitverhalten und gesellschaftlicher Umbruch. Ein sozialgeographischer Ansatz am Beispiel des Erholungsraumes Potsdam. Dissertationsschrift. Potsdam

- SCHWARZKOPF, U.; BARSCH, H.; ITZEROTT, S.; KADEN, K. & K. HOFMANN (1992): Zur Erkundung von Waldschäden aus digitalen Fernerkundungsdaten. Potsdamer Geographische Forschungen. Band 2. Potsdam
- SPITZER, H. (1991): Raumnutzungslehre. Stuttgart: Ulmer
- SUCCOW, M. (1992): Nutzungsfomen der Landschaft. Unveröff. Manuskript. Eberswalde
- THIERE, J.; LIEBEROTH, I. & P. DUNKELGOLD (1980): Beurteilungsrahmen für Standortregionaltypen der mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlichen Standortkartierung. Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde, 24, 1
- USBECK, B. (1989): Rechnergestützte Analyse des Zustandes der Flächennutzung in der Stadtregion Leipzig im großen und mittleren Maßstab. In: Mitteilungen des Inst. f. Geogr. u. Geoökol. der Akad. d. Wiss. d. DDR Nr. 30
- WEDDE, D. (1981): Zum Verhalten der Naturräume im glazial bestimmten Tiefland der DDR gegenüber Grundstoffeinwirkungen. Unveröff. Dissertation, Potsdam
- WISCHMEIER, W. & D.D. SMITH (1978): Prediction erosion losses. A. guide to conservation planning. U. S. Departement of Agriculture. Agriculture Handbook 357. Washington
- WOODRUFF, N. & F. SIDDOWAY (1965): A wind erosion equation, Soil Scienca Proceedings, 29, S. 602 - 608
- ZIMMERMANN, F. (1992): Biotopkartierung Brandenburg. Liste der Kartiereinheiten. Potsdam
- 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

Preis 49.50 DM (Teil 1, Teil 2, Anhang)

In dieser Reihe bereits erschienen:

Heft 1

Oswald Blumenstein, Karsten Grunewald, Rudolf Schubert
Das Altlastengebiet der Rieselfelder Berlin-Süd
- eine geoökologische Herausforderung
Preis 11.50 DM

Heft 2

Uta Schwarzkopf, Heiner Barsch, Sibylle Itzerott,
Klaus Kaden, Kerstin Hofmann
Zur Erkundung von Waldschäden
aus digitalen Fernerkundungsdaten
Preis 19.50 DM

Heft 3

Heiner Barsch, Christian Opp, Uta Steinhardt
Geoökologische Probleme in der Waldsteppe der nördlichen Mongolei
Preis 24.50 DM

Heft 4

Heiner Barsch, Gabriele Saupe u.a.
Zur Integration landschaftsökologischer und sozioökologischer Daten
in gebietliche Planungen
Preis 24.50 DM

Heft 5

Karsten Grunewald
Bodenzustand und -belastung aktueller und ehemaliger Rieselfelder
südlich Berlin
Preis 19.50 DM

Heft 6 (in Vorbereitung)

Wolfgang Krüger, Bernd Tschochner
Ergebnisse der physisch-geographischen Feldforschungen in der
Schirmacheroase - Ostantarktis - 1991/92

Band 7

Heike Schmidt
Freizeitverhalten und gesellschaftlicher Umbruch
Ein sozialgeographischer Ansatz
am Beispiel des Erholungsraumes Potsdam
Preis 19.50 DM