

Kompensation in der Raumplanung mit GIS-Unterstützung

Marion CZERANKA & Ortwin PEITHMANN

(Marion CZERANKA, Österr. Akademie der Wissenschaften, Postgasse 7 / 4 / 2, A-1010 Wien; e-mail: marion.czeranka@oeaw.ac.at
Prof. Ortwin PEITHMANN, Institut für Geographie, ISPA / Hochschule Vechta, D-49364 VECHTA; e-mail: opeithmann@ispa.uni-vechta.de)

1. EINLEITUNG

Die Schonung der natürlichen Ressourcen ist in den letzten Jahrzehnten zu einer wichtigen Nebenbedingung der **Raumplanung** geworden. Neue Flächenansprüche aus Siedlungstätigkeit sollen nur noch unter der Bedingung zulässig sein, daß dadurch der Naturhaushalt nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Eine solchermaßen 'bedingte' Dynamik ist am besten nach dem Verursacherprinzip zu gestalten: so wurde im deutschen Naturschutzrecht schon in den 70er Jahren ein Instrument entwickelt, welches die Verursacher von Eingriffen zu Kompensationsmaßnahmen für den Naturhaushalt verpflichtet (Eingriffsregelung, vgl. §§ 8 a bis c BNatSchG, 1993). Die Forderung der Agenda 21 nach einer dauerhaft umweltgerechten ('sustainable') Entwicklung verstärkt diese Anforderungen an die Raumplanung. Die Maßgabe der **Nachhaltigkeit** bedeutet, daß die Raumplanung nur noch solche Entwicklungen zulassen darf, für die zugleich ein Ausgleich der entstehenden Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes angeboten wird (Problembewältigungsfunktion des flächendeckenden Plans).

In der Praxis haben sich zur Umsetzung der Eingriffsregelung differenzierte Methodenvorschläge herausgebildet, mit denen den verursachenden Eingriffen Kompensationsmaßnahmen nach Art und Umfang zugeordnet werden können. Im Zuge der Bestrebungen nach immer exakteren Quantifizierungen gelangten diese allerdings bald in eine **methodische Sackgasse**: je genauer die Methoden rechnen wollen, desto schwieriger sind sie zu durchschauen, desto weniger treffen sie die individuellen Umstände der Vorhaben und desto angreifbarer werden sie in ihren Ergebnissen. Der Kern des Problems liegt also darin, hinreichend möglichst exakte Quantifizierungen mit Transparenz und Gestaltbarkeit zu verbinden.

Auswege aus dieser Sackgasse können durch den Einsatz von **Geographischen Informationssystemen** (GIS) gebahnt werden. Ihr Einsatz erlaubt sowohl eine differenzierte Beschreibung der Ausgangssituation als auch die Herleitung spezifischer Kompensationsmaßnahmen. Hier wird ein schrittweises Vorgehen unter Verwendung einfacher logischer Bewertungsregeln empfohlen. Als Beispiel dient die Kompensationsflächensuche im Rahmen der Flächennutzungsplanung einer Großstadt. Darüber hinaus wird in diesem Beitrag eine Erweiterung des Kompensationsgedankens auf die gesamte Hierarchie räumlicher Pläne vorgeschlagen.

2. ZUR AUFGABENSTELLUNG: EINGRIFF UND KOMPENSATION

Das vorrangige Ziel der Eingriffsregelung ist die **Vermeidung** von Vorhaben, die dem Nachhaltigkeitsprinzip (bzw. dem Naturschutz) entgegenstehen. Falls Eingriffe allerdings nicht vermeidbar sind (wie z.B. die Ausweisung neuer Wohnbauflächen unter Bevölkerungsdruck), sollen deren Beeinträchtigungen für den Naturhaushalt ausgeglichen werden (**Ausgleichsmaßnahmen**). Falls unvermeidbare Eingriffe nicht ausgleichbar sind, so sollen **Ersatzmaßnahmen** durchgeführt werden.

Als **Eingriff** gilt jegliche Aktion, durch welche

- die Gestalt oder Nutzung von Grundflächen verändert wird und durch welche
- die Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt oder Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigt werden kann.

Beispielsweise stellen folgende Maßnahmen i.d.R. Eingriffe dar: Gewässerbau, Errichtung von Sportanlagen, Deponien, Energieleitungen oder Verkehrswegen, Erstaufforstungen, Entwässerung, Umbruch von Brachland. Neben diesem objektbezogenen Vorgehen gilt die Forderung nach Kompensation seit Mai 1993 auch für die **Bauleitplanung**: so ist z.B. mit dem vorbereitenden Bauleitplan (Flächennutzungsplan, FNP) die Sicherung ausreichender Kompensationsflächen für die durch den Plan vorbereiteten (potentiellen) Eingriffe sicherzustellen.

Da die Eingriffsregelung damit bereits in der Planungsphase eines Vorhabens greift, verwirklicht sie das **Vorsorgeprinzip** im Naturschutz (MEIER, 1993). Es geht um den Erhalt des Status quo, womit dem anhaltenden Flächenverbrauch entgegengetreten wird. Die dabei zu berücksichtigenden Bestandteile des Naturhaushalts umfassen die Medien **Boden**, **Wasser** und **Luft** sowie die **Pflanzen-** und **Tierwelt**. Ergänzt werden diese Schutzgüter durch das **Landschaftsbild**, welches sich über die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft definiert.

Die Forderung nach **Ausgleich** bedeutet, daß eine **möglichst weitgehende Kompensation** der Eingriffsfolgen erreicht werden soll, d.h. gleiche Funktionen und gleiche Werte sollen möglichst in unmittelbarem räumlichen und zeitlichen Zusammenhang wiederhergestellt werden. Wenn ein Ausgleich nicht möglich ist, wird **Ersatz** verlangt, was bedeutet, daß die Funktionen und Werte des Naturhaushalts sowie des Landschaftsbildes in **ähnlicher Weise** wiederhergestellt werden sollen. Die Kompensationsmaßnahmen sollen **im vom Eingriff betroffenen Raum** erfolgen; hierunter wird üblicherweise ein unter (landschafts-)ökologischen Gesichtspunkten zusammenhängender Funktionsraum verstanden (DRESSLER, 1996). Mit der Suche nach Ersatzflächen wird allerdings die räumliche Bindung zwischen Eingriff und Kompensation bereits gelockert. Des weiteren kann es unter planerischen Aspekten und für eine effektive Erfüllung der Naturschutzaufgaben sinnvoll erscheinen, mit Hilfe der Eingriffsregelung die **Ziele der Landschaftsplanung** auf besonders geeigneten oder besonders verbesserungsbedürftigen Flächen zu verwirklichen. Dies impliziert die Ausweisung und Verwendung von Vorrangflächen für Kompensationsmaßnahmen (sogenannte "Flächenpools" oder Sammelausgleichs- bzw. -ersatzflächen).

3. ENTSCHEIDUNGSSTRUKTUR

Unabhängig davon, ob es sich um eine Objektplanung oder um eine räumliche Gesamtplanung handelt, sind die **Verfahrensschritte** zur Ermittlung notwendiger Kompensationsmaßnahmen grundsätzlich gleich: nach der Bewertung der Ausgangssituation geht es um die Feststellung des Kompensationsbedarfs sowie um die Ausweisung geeigneter Kompensationsflächen. Im folgenden soll allerdings nur auf die fachlichen Schritte eingegangen werden, die zur Entscheidung führen; der verwaltungstechnische Ablauf wäre getrennt hiervon zu betrachten.

3.1. Entscheidungsablauf

Die Verantwortung für die Einhaltung der Vorschriften der Eingriffsregelung hat die für die Genehmigung des Vorhabens oder die für den Bauleitplan zuständige Behörde. Sie muß feststellen, ob bei einem geplanten Vorhaben ein Eingriff vorliegt, ob das Vorhaben vermeidbar, ausgleichbar oder ersetzbar ist und anschließend legt sie die Kompensationsmaßnahmen fest. Die einzelnen **Verfahrensschritte** umfassen:

- a) Erfassung und Bewertung von Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und Landschaftsbild (Bestandsanalyse);
- a) Abschätzung von zu erwartenden Beeinträchtigungen (Wirkungsprognose);
- a) Analyse der Vermeidungsmöglichkeiten der Beeinträchtigungen;
- a) Untersuchung der Ausgleichbarkeit und Erarbeitung von Ausgleichsmaßnahmen;
- a) Ermittlung der verbleibenden, nicht ausgleichbaren Beeinträchtigungen;
- a) Erarbeitung von Ersatzmaßnahmen.

Anstelle der rechtlich korrekten Begriffe 'Ausgleich' und 'Ersatz' hat sich der (Sammel-)Begriff Kompensation eingebürgert. Da bei der Arbeit an Plänen für größere Gebiete Ausgleichsmaßnahmen i.d.R. nicht ausreichen - also zwangsläufig Ersatzmaßnahmen zu bestimmen sind - können die Arbeitsschritte d), e) und f) entsprechend zum Schritt '**Erarbeitung von Kompensationsmaßnahmen**' zusammengefaßt werden.

3.2. Qualitative Anforderungen

Für die Umsetzung der Eingriffsregelung ist die **Bewertung der Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft** für die Eingriffsflächen gefordert. Darüber hinaus sind alle potentiellen Kompensationsflächen zu bewerten, damit auf der Grundlage ihrer Eigenschaften bzw. Wertigkeiten eine Auswahl getroffen und die Kompensationsmaßnahmen nach Art und Umfang bestimmt werden können.

Die **Schutzgüter** von Natur und Landschaft sollten aus fachlicher Sicht grundsätzlich zunächst getrennt bewertet werden. Ihr Wert wird unter anderem durch die Faktoren 'Funktionsfähigkeit', 'Intaktheit' und 'Alter' bestimmt (vgl. auch Zustandsbewertung oder ökologische Wertanalyse, MARKS et al., 1992).

3.3. Quantitative Anforderungen

Die Autoren von Bewertungsmethoden streben nach immer exakteren Methoden. Das hat zwei Gründe: zum einen, weil der zur Kompensation verpflichtete Verursacher so wenig wie möglich belastet werden möchte und daher die veranlassende Behörde - um Willkür auszuschließen und um Vorhersehbarkeit herzustellen - unter den Zwang zur möglichst exakten Quantifizierung bringt (*Nachprüfbarkeit*). Zum anderen, weil das Gebot der *Gleichbehandlung* die Behörden dazu zwingt, gleiche und damit nachvollziehbare Maßstäbe gegenüber den Verursachern anzuwenden. Aus dem Bemühen, die Breite der unterschiedlichen Beeinträchtigungen über sämtliche Schutzgüter und für unterschiedlichste räumliche Ausgangssituationen erfaßbar und quantifizierbar zu machen, ist die in der Einleitung erwähnte methodische Sackgasse entstanden: je genauer eine Methode den Kompensationsbedarf bestimmen möchte, desto schwieriger wird es, deren Validität für einen realen Funktionserhalt zu durchschauen. Mit jeder weiteren Verfeinerung des Kalküls steigt die Fragwürdigkeit der Methode an. Auch gilt für bisherige Ansätze, daß "standardisierte Verfahren" ... "den Anforderungen der Eingriffsregelung ganz überwiegend nicht gerecht werden." "Sie sind häufig pseudowissenschaftlich, fördern die Zahlengläubigkeit" (BREUER, 1991, S. 56).

Ohne Standardisierung ist aber die Nachprüfbarkeit und die Gleichbehandlung nicht gewährleistet. Auch sollten Standardisierungsvorteile im Arbeitsprozeß nicht ausgelassen werden, soweit sie sachgerecht und transparent bleiben; z.B. kann die mehrfache Anwendung gleicher Bewertungsverfahren bei verschiedenen Eingriffsuntersuchungen schließlich zu einer besseren Handhabung und somit zu einer *Vereinfachung* des gesamten Verfahrens führen. Zusammen mit einer Operationalisierung (gegebenenfalls nur von Teilaufgaben) könnte dies gleichzeitig zu einer *Beschleunigung* der Verfahren führen. Damit würde dem bisher existierenden allgemeinen *Anwendungs- und Vollzugsdefizit* der Eingriffsregelung entgegengewirkt. Auch würden anhand standardisierter Methoden möglicherweise leichter verteidigbare Ergebnisse erzielt, da so der Anschein der Subjektivität bei Bewertungsschritten gemindert wird. Auf diese Weise kann zudem eine Gleichbehandlung verschiedener Eingriffe erreicht werden, womit u.a. die Akzeptanz der Bewertungen gesteigert und letztlich das Verursacherprinzip tatsächlich umgesetzt werden kann.

4. BESTEHENDE METHODENVORSCHLÄGE

Für die Flächenbewertung, für die Berechnung des Kompensationsbedarfs und für die Ermittlung der Kompensationsflächen existieren verschiedenste, mehr oder weniger ausführliche (bzw. umfassende) methodische Ansätze. Grundsätzlich lassen sich die folgenden *Bewertungsansätze* unterscheiden (in Anlehnung an KÖTTER, 1994):

- a) *Holistische Ansätze* stützen sich auf die Bewertung von Biotopen (als integratives Schutzgut). Dabei werden Wertzahlen (pro qm und Biotoptyp) anhand diverser Merkmale errechnet oder anhand vorgefertigter Listen zugewiesen.
- a) *Medienorientierte Ansätze* stützen sich auf die Bewertung der einzelnen Schutzgüter der Eingriffsregelung. Die jeweiligen Kriterien und Merkmale werden medienübergreifend zu einem Gesamtwert aggregiert; diese Aggregation entbehrt allerdings noch immer einer umfassenden fachwissenschaftlichen Fundierung.
- a) *Monetarisierungsansätze* sehen als Kompensationsmaßnahmen Geldleistungen vor, nicht die Naturalrestitution. Eine Berechnung erfolgt nach zukünftig versiegelter Fläche, Bauvolumen, Abbauvolumen (anhand zuvor festgelegter Kosten pro Rechengröße) oder auch anhand der Baukosten des Vorhabens.
- a) *Bioindikationsansätze* stützen sich auf eine möglichst komplette Kartierung einzelner Zeigerarten aus Flora und Fauna. Die Aussagekraft dieser Art der Bewertung ist allerdings eingeschränkt.

Grundsätzlich sollten sich die Methoden auf Bewertungen der einzelnen Schutzgüter der Eingriffsregelung gründen. Anstelle der gesonderten Untersuchung von Flora und Fauna wird bei vielen Bewertungsverfahren einzig der Biotoptyp bewertet - bei den holistischen Verfahren ist dies sogar die Regel. Die Bewertungsvorschläge für einzelne Flächen bestehen dabei zumeist aus Methodenvarianten der Nutzwertanalyse. Allerdings spezifizieren die Verfahrensanleitungen zur Umsetzung der Eingriffsregelung nur selten, wie nach Durchführung der Bewertung mit den ermittelten Werten umgegangen werden soll. Dies betrifft die Suche nach geeigneten Kompensationsflächen ebenso wie die Festlegung von Aufwertungsregeln (bzw. die Ermittlung einer Ausgleichsabgabe).

Üblicherweise wird die Größe der Eingriffsfläche mit dem ermittelten Wertfaktor multipliziert. Daraufhin ist eine Kompensationsfläche ähnlicher Funktion und Größe (evtl. zudem in räumlicher Nähe zur Ein-

griffsfläche) zu suchen, die eine Aufwertung um den gleichen Wertfaktor zuläßt. Für die zu identifizierenden Kompensationsflächen werden teilweise Auflagen festgelegt: z.B. kommen nur Flächen in Frage, die einen geringeren Gesamtwert als die jeweilige Eingriffsfläche aufweisen. Teilweise wird vorgeschrieben, daß nur Ackerflächen oder Flächen der niedrigsten Bewertungsstufe zur Kompensation herangezogen werden dürfen. Falls durch die Kompensationsmaßnahmen ein bestimmter Wert erreicht werden soll, so müssen die Flächengrößen entsprechend umgerechnet werden. Das Kompensationsziel gilt als erreicht, wenn die Summe der Flächengrößen multipliziert mit ihren Wertigkeiten vor dem Eingriff der Summe für dieselben Flächen nach dem Eingriff entspricht.

Die bisher entwickelten Bewertungsverfahren unterscheiden sich bezüglich der geforderten Datengrundlagen erheblich (vgl. LANA, 1994). Dabei gehen die Erhebungsanforderungen häufig über das für eine großflächige Planung, wie z.B. die Bauleitplanung, realistische Pensum hinaus (in finanzieller und zeitlicher Hinsicht). Für die Wertaggregation werden entweder nur sehr ungenaue und daher nicht operationalisierbare Anweisungen gegeben oder es sind fachwissenschaftlich nicht abgesicherte Verrechnungen vorgesehen. Die so erlangten Bewertungsergebnisse sind wenig aussagekräftig und "die in vielen Verfahren üblichen Rechenoperationen (geben) zwar eine hohe Präzision vor, die Aggregation von Ergebnissen ist jedoch oft nicht nachvollziehbar" (NLÖ, 1994, S. 2).

5. METHODIK MIT GIS

Auch bei der Bewertung mit Hilfe eines GIS ist zunächst eine differenzierte *Beschreibung der Ausgangssituation* von Natur und Landschaft notwendig. Nach der Datenzusammenstellung hat daher eine eingehende Analyse des Untersuchungsraumes zu folgen. Hierbei kann ein GIS bereits seine Vorzüge zeigen, da räumliche Zusammenhänge visualisiert, Flächengrößen entsprechend der Datenlage exakt bestimmt und darüber hinaus raumbezogene Analysefunktionen verwendet werden können (Geländeanalyse, Puffergenerierung, etc.). Dabei ermöglicht der GIS-Einsatz eine *integrative Verarbeitung* aller aussagekräftigen Daten unter Berücksichtigung ihrer räumlichen Ausprägungen. Er erlaubt fortwährend die Überprüfung nicht nur der verwendeten Daten, sondern auch der *Zwischenergebnisse* in Form von Häufigkeitstabellen und graphischen Darstellungen. Die konsistente und synoptische Datenhaltung und -verarbeitung garantieren, daß alle möglichen Lösungen in Betracht gezogen werden. Übertragungsfehler analoger Karteninterpretationen oder zwischen verschiedenen Bewertungstabellen können nicht entstehen und Fehler aus mangelnder Übersichtlichkeit, die bei einer analogen Verarbeitung unbewußt auftreten und den Lösungsraum verfälschen können, sind quasi ausgeschlossen.

In Bezug auf die Kompensationsflächenidentifikation bei der Flächennutzungsplanung sind alle Grundflächen, die aufgrund ihrer bisherigen Funktion entweder für Eingriffe oder für Kompensationsmaßnahmen herangezogen werden könnten, die zu untersuchenden Bewertungsgegenstände. Für all diese Grundflächen ist das Datenmaterial zusammenzustellen, wobei grundsätzlich Daten bzw. Informationen zu jedem einzelnen der Schutzgüter der Eingriffsregelung verwendet werden sollten. Besondere Bedeutung kommt dabei einer flächendeckenden *Biotoptypenkartierung* zu. In Tab. 1 sind beispielsweise all jene Informationsebenen aufgeführt, die für die Flächenbewertung eines Untersuchungsraumes (Stadtgebiet Osnabrück) digital zur Verfügung stehen.

Biotope
 Biotoptypen
 Biotopvernetzung
 potentielle Naturschutzgebiete
 Biotopzustand
 zusammenhängende Freiräume
 standortfremder Nadelwald
 Freilandherbizideinsatz
 intensive Naherholung

Boden/Relief
 Bodenabbaugebiete
 naturnahe Bodeneinheiten
 Bodentypen
 Geländehöhen
 Geländeneigung

ALK-Daten

Luft/Klima
 Lufttemperatur
 Luftgüte
 Klimatope
 Luftstrom

Gewässer
 empfindliche Bodeneinheiten
 Wasserschutzzonen
 Altablagerungen
 Grundwasserneubildungsrate
 Auenbereiche

Landschaftsbild
 Schönheit im ländlichen Raum
 Schönheit im Siedlungsraum
 geringe optische Störungen

ATKIS-Daten

Tab. 1: Digitale Datenebenen zur Flächenbewertung (Beispiel Osnabrück)

Ebenso wie bei analogen Methoden ist im folgenden die Entscheidung für eine Bewertungsstrategie sowie für die Strategie bezüglich der Kompensationsflächenauswahl zu bestimmen. Hier soll nun eine Vorgehensweise vorgestellt werden, die sich nicht stur an eine der bisher (für analoge Verfahren) entwickelten Methoden hält, sondern die ein schrittweises Vorgehen unter **Verwendung einfacher logischer Bewertungsregeln** favorisiert (vgl. zum Konzept sowie zum Umsetzungsbeispiel Osnabrück: CZERANKA, 1996). Dabei werden keine naturschutzfachlich fragwürdigen Verrechnungen angestellt, zumal ein Algorithmus, welcher alle notwendigen Daten in einem Verfahrensschritt miteinander kombiniert, nicht existiert. Ein weiterer Vorteil einer GIS gestützten, schrittweisen Herangehensweise ist, daß die Methoden an die naturräumlichen Eigenheiten oder an bestehende räumliche Entwicklungskonzepte für Natur und Landschaft angepaßt werden können.

Da dennoch eine Bewertung stattfinden muß, wird als Strategie eine Abstraktion der erfaßten Werte in Rangstufen vorgeschlagen; eine nachfolgende Verrechnung ist allerdings nicht erlaubt. Um eine logisch nachvollziehbare und übersichtliche Bewertung durchführen zu können (was oberstes Gebot ist, soll die Akzeptanz gesteigert werden), muß zunächst **jedes der Schutzgüter der Eingriffsregelung getrennt bewertet** werden. Dafür werden die Wertstufenkombinationen der jeweils beteiligten Kriterien pro Fläche in einem neuen schutzgutbezogenen Wert zusammengefaßt. Die hierfür zu verwendenden logischen Kombinationsregeln werden zwecks Nachvollziehbarkeit so einfach wie möglich gehalten. Sie haben sich an naturschutzfachlichen sowie regionsspezifischen Gesichtspunkten zu orientieren. In Tab. 2 ist skizziert, wie eine **logische Wertkombination** für das Schutzgut Biotop aussehen könnte, womit die in Tab. 1 genannten Kriterien, die pro Schutzgut und Kriterium zunächst auf einer dreistufigen Skala bewertet wurden, zusammengefaßt werden. Ebenso sollte mit den weiteren Schutzgütern verfahren werden.

Wertkombinationen der jeweils zu berücksichtigenden Kriterien je Wertgut	Wertstufe
Biotop	
nur Werte von Null und Eins	1
maximal 2 x eine Zwei	2
maximal 1 x eine Drei	3
maximal 1 x eine Drei und 1 x eine Zwei	4
restliche Wertkombinationen	5

Tab. 2: Wertkombinationen für das Schutzgut Biotop

Auch für die wertgutübergreifende und damit zusammenfassende Bewertung können die jeweiligen Bewertungskriterien und Eigenschaftsausprägungen nach ihrer relativen Wichtigkeit geordnet und anhand logischer Regeln miteinander kombiniert werden. Zwar beeinflußt jeder Entscheidungsträger die Ergebnisse eines solchen Verfahrens individuell durch seine subjektiven Werthaltungen und Vorkenntnisse (sowie Ortskenntnisse). Jedoch läßt sich dieses durch eine möglichst genaue Dokumentation des Entscheidungsprozesses verfolgen. Um subjektive Einflüsse möglichst gering zu halten, sollte für die Aufstellung solcher Regeln Expertenwissen herangezogen werden (bzw. in einem fertigen Entscheidungsunterstützungssystem zur Umsetzung der Eingriffsregelung abfragebereit vorgehalten werden).

Anschließend an die solchermaßen erlangte Gesamtbewertung der Flächen (die den Schlußfolgerungen von BECHMANN, 1978, bei der Entwicklung der 'Nutzwertanalyse der 2. Generation' ähnelt) sind die Kompensationsmaßnahmen festzulegen. Dazu muß zunächst noch (pragmatisch) festgelegt werden, wie hoch die Kompensationsanforderungen aussehen sollen (z.B. Kompensation von geplanten Nettobauflächen im vollen Umfang bzw. nur im halben Umfang). Anschließend kann die Identifikation der am besten geeigneten Flächen für Kompensationsmaßnahmen erfolgen. Auch bei dieser Flächenidentifikation läßt sich ein GIS sinnvoll einsetzen: zum Beispiel können Flächen, die bisher von niedriger Wertigkeit sind, aber an hochwertige Gebiete angrenzen, identifiziert werden. Oder aber es werden nur Flächen gesucht, die bestimmte Kriterien erfüllen (z.B. in Talauen oder auf Bergrücken liegen). Auch kann auf diese Weise gezielt das Konzept der Verbundsysteme verfolgt werden, indem vorzugsweise Kompensationsflächen dort ausgewählt werden, wo bisherige Lücken in Biotopsystemen geschlossen werden sollen. Der Kreativität sind diesbezüglich keine Grenzen gesetzt: auch Mindestarealgrößen oder sonstige ökologisch orientierte Gestaltungsregeln können in die Ausweisung von Kompensationsflächen einbezogen werden. Mit GIS-Unterstützung läßt sich so ein kontrolliertes nachvollziehbares Vorgehen bei der Eingriffsregelung mit

Methodenelementen der Landschaftsplanung kombinieren: GIS koppelt auf diese Weise die Bauleitplanung und die Landschaftsplanung über ein nachvollziehbares Kompensationskalkül. Damit läßt sich ein wesentlicher Fortschritt bei der Integration von Landschafts- und Bauleitplanung leisten.

6. AUSBLICK: AUSWEITUNG AUF HÖHERSTUFIGE PLÄNE

Was für die Bauleitplanung gezeigt wurde, kann auf die übergeordneten Stufen der Raumplanung ausgedehnt werden. Die rechtlichen Aufforderungen dazu zeichnen sich in den Entwürfen zur Novellierung des deutschen Planungsrechts (BauGB, ROG) ab. Das Prinzip der Nachhaltigkeit soll Inhalt des Raumordnungsgesetzes werden. Die Regionalplanung soll ihren spezifischen Beitrag für die Eingriffsregelung leisten.

Damit wird der Bedarf an geeigneten Methoden zur Bewältigung der Bewertungs- und Gestaltungsaufgaben wachsen. GIS kann hierbei wiederum eine wesentliche Rolle übernehmen. Bei der Flächenfindung für Kompensationsmaßnahmen in größeren Raumeinheiten wird die Entwicklung geeigneter Verbundsysteme, die sich aus entwicklungsfähigen Flächen zusammensetzen, im Rahmen der Gestaltung eine große Rolle spielen. Unter dem Gesichtspunkt der Kontrolle spezifischer Kompensation ist vorzuschlagen, daß die naturräumlichen Einheiten als Raumeinheiten herangezogen werden, innerhalb derer die Wirkungen von Eingriff und Kompensation zum Ausgleich kommen müssen.

In dicht besiedelten Räumen (bzgl. der BRD wären dies insbesondere: Rhein-Ruhr-, Rhein-Main- und Rhein-Neckar-Verdichtungen, Raum München, Raum Stuttgart, Raum Berlin, Raum Halle-Leipzig) wird die Anwendung der Eingriffsregelung auf der Ebene der Region zu grundsätzlichen Fragen nach den Obergrenzen der Aufsiedelung von Freiflächen führen. Denn Freiflächen sind in diesen Räumen bereits so knapp, daß Kompensationsflächen für weiteres Siedlungswachstum kaum zur Verfügung stehen. Die Rechenbarkeit der Eingriffsregelung und die Simulation zukünftiger Entwicklungen wird hier Wahrheiten über die Grenzen der Verwirklichung der Nachhaltigkeit in der Raumplanung zu Tage fördern. Der Einsatz von GIS kann letztlich eine bedeutende Rolle spielen, indem Grundlagen für Quantifizierungen und für ein fundierteres 'Nachdenken in Alternativen' geliefert werden, was angesichts der Datenfülle 'zu Fuß' (bzw. 'händisch') kaum bzw. gar nicht machbar ist.

LITERATUR

- BECHMANN, A. (1978): Nutzwertanalyse, Bewertungstheorie und Planung. Bern, Stuttgart.
- BREUER, W. (1991): 10 Jahre Eingriffsregelung in Niedersachsen. In: Breuer, W. et al. (Ed.): Beiträge zur Eingriffsregelung. Hannover (Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/91), S. 43-59.
- CZERANKA, M. (1996): GIS-basierte Entscheidungsunterstützung in der naturschutzorientierten Raumplanung - dargestellt am Beispiel der Eingriffsregelung in der Flächennutzungsplanung. Hochschule Vechta. Dissertation (im Druck).
- DRESSLER, H. VON (1996): Bewertungsverfahren in der Bauleitplanung. In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) (Ed.): Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung - Praxis und Perspektiven. Laufen, S. 61-76.
- KÖTTER, T. (1994): Der Beitrag von Umweltverträglichkeitsprüfung und naturschutzrechtlicher Eingriffsregulierung zur ökologischen Optimierung der Bauleitplanung. Archiv für Kommunalwissenschaften (Ed.): Umwelt- und Naturschutz in der Stadtplanung, S. 46-65.
- LANA (Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (Ed.: Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover) (1994): Methodik der Eingriffsregelung. Stuttgart. (LANA-Mitteilungen 1: Synopse).
- MARKS, R., MÜLLER, M.J., LESER, H. und KLINK, H.-J. (Ed.) (1992): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes. Trier (Zentralausschuß für dt. Landeskunde 229).
- MEIER, H. (1993): Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und ihr Verhältnis zur Eingriffsregelung in Niedersachsen. In: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Naturschutz (Ed.): Beiträge zur Eingriffsregelung II. Hannover, S. 205-215.
- NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (1994): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Hannover (Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 1/94).