

Das sächsische Vogtland: ökologische Raumbewertung mit einem GIS

Walz, Ulrich; Schumacher, Ulrich

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Walz, U., & Schumacher, U. (1998). Das sächsische Vogtland: ökologische Raumbewertung mit einem GIS. *Europa Regional*, 6.1998(2), 2-9. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-48285-7>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Das sächsische Vogtland – Ökologische Raumbewertung mit einem GIS

ULRICH WALZ und ULRICH SCHUMACHER

Ökologische Bewertung – warum ?

In unserer heutigen Zeit wird immer deutlicher, daß die zunehmende Umweltbelastung bereits globale Auswirkungen hat. Eine Vielzahl der in der Summe umweltbelastend wirkenden Prozesse spielt sich auf der kleinräumig-lokalen Ebene ab. Eine moderne Raumplanung steht somit vor dem Problem, großräumige Prozesse auf die lokale Ebene zu transformieren und – vice-versa – lokale Prozesse in großräumige Zusammenhänge einzuordnen und auf ihre Auswirkungen hin zu untersuchen.

Die Instrumente der Raumordnung sollten in diesem Zusammenhang weiter geöffnet und flexibilisiert werden. Dazu gehört die durch die Änderung des Raumordnungsgesetzes in Deutschland (BauROG 1997) möglich gewordene Aufstellung von regionalisierten Flächennutzungsplänen sowie die verstärkte Integration von Umweltbelangen in die räumliche Planung.

Nur wenn die Flächennutzungs-, Regional- und Landschaftsplanung zu einem echten Bilanzierungsinstrument mit schnelleräumlicher Aktualisierungsmög-

lichkeit entwickelt wird, kann sie als wirkungsvolle Entscheidungsgrundlage zur Abschätzung von Folgewirkungen anthropogener Eingriffe in die Landschaft dienen. Die raumbezogene Bewertung landschaftsökologischer Sachverhalte ist dabei eine wichtige Grundlage für die Evaluierung von konkreten Eingriffen oder von Szenarien der weiteren Entwicklung. In einem aktuellen Informationssystem spielen folglich die landschaftsökologischen Daten der betreffenden Region eine Schlüsselrolle.

Die Erhebung, Aufbereitung und Auswertung einer wachsenden Menge umweltrelevanter Daten ist nur noch mit computer-gestützten Verfahren effizient durchführbar. Geo-Informationssysteme (GIS) sind in der Lage, aus vorhandenen räumlichen Basisdaten durch Anwendung verschiedenster Modellansätze neue Rauminformationen zu generieren. Damit wird es möglich, von der statischen zu einer dynamischen Betrachtung der Landschaft überzugehen. Als Konsequenz ist bereits jetzt bei Behörden und Institutionen ein deutlicher Trend zur Bereitstellung von Umweltdaten in digitaler Form festzustellen.

Im folgenden soll an einem Fallbeispiel aus dem sächsischen Vogtland gezeigt werden, welchen ökologischen Beitrag eine GIS-gestützte Landschaftsbewertung zu regionalplanerischen Fragestellungen leisten kann. Die Untersuchungen knüpfen an eine Reihe von Arbeiten an, die im Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. in Dresden entstanden sind (ROCH 1996; ROCH & WALZ 1996; BANSE & SCHMIDT 1995).

Das sächsische Vogtland

Geographisch gesehen stellt sich das Vogtland als Bindeglied zwischen Thüringer Schiefergebirge und Erzgebirge dar. Es dominieren Hochflächen mit eingestreuten flachen Schwellen und gesteinsbedingtem Kleinkuppenrelief. Die Haupttäler, beispielsweise die Weiße Elster, sind tief



Abb. 1: Die Euroregion „Egrensis“ in Mitteleuropa



Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes in der Euroregion „Egrensis“

eingeschnitten. Klimatisch hat das Vogtland eine ausgesprochene Leelage im Regenschatten der umgebenden Mittelgebirge. Deshalb wurden in Senken und Einschnitten häufig Teiche angelegt, die die (wegen des geringen Versickerungsvermögens der Böden) hauptsächlich oberflächlich abfließenden Niederschläge auffangen und die in Trockenzeiten auftreten-

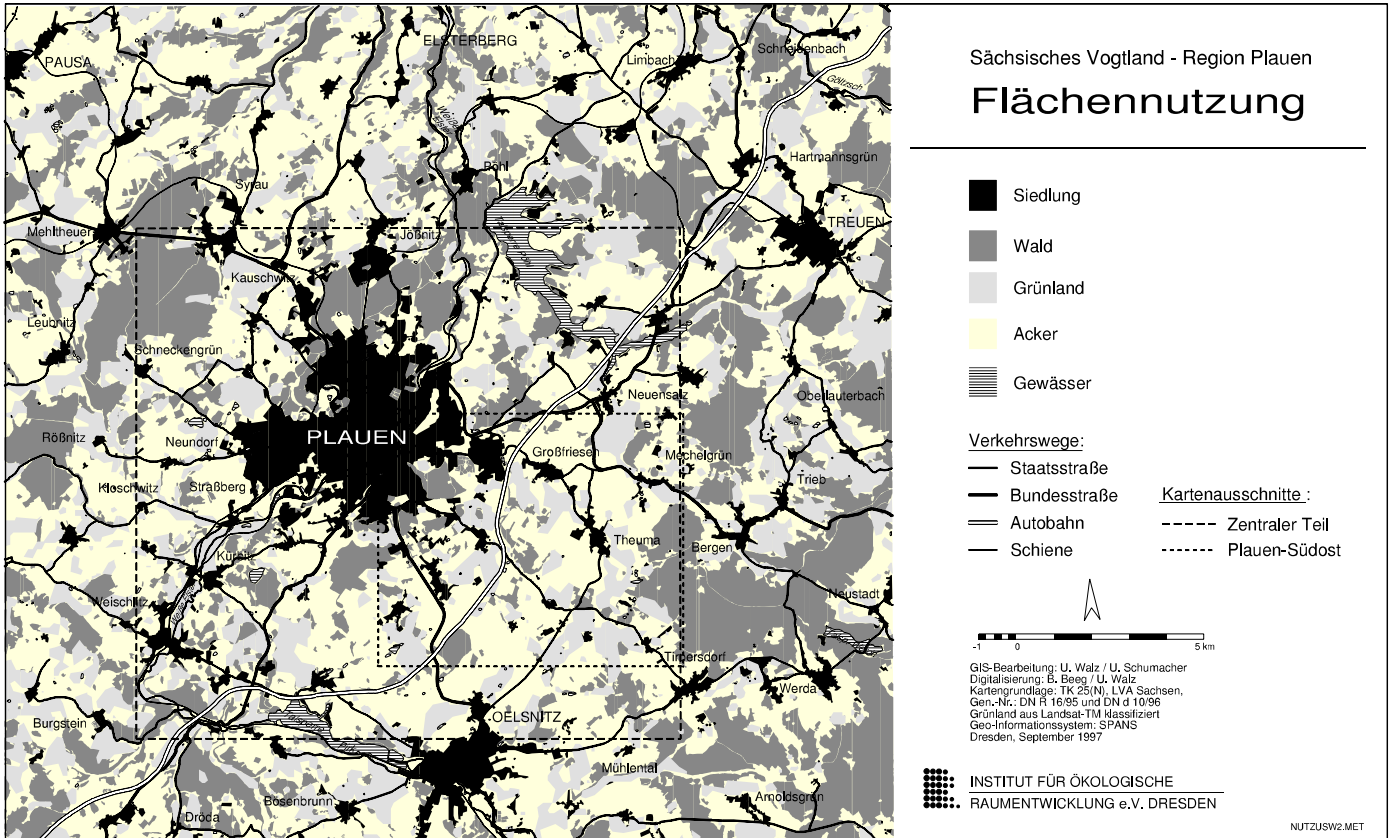


Abb. 3: Flächennutzung

den Wasserengpässe milderten. Heute erfüllen Talsperren die Funktionen Hochwasserrückhalt und Wasserversorgung in größerem Stil (FRÖHLICH et al. 1986; MANNSFELD & RICHTER 1995).

Das als Untersuchungsgebiet ausgewählte Kartenblatt Plauen (TK 50) im mittleren Vogtland (Abb. 1 und 2) ist durch eine heterogene Nutzungsmischung für die Analyse besonders geeignet. Einerseits prägen städtische Bereiche und altindustrialisierte Flächen in den aus dem Erzgebirge kommenden Tälern das Bild; andererseits ist ein ländliches Umland mit walddurchsetzten Agrargebieten vorhanden. Das gesamte Gebiet besitzt außerdem eine Bedeutung für den Erholungstourismus, nicht zuletzt durch die zahlreich vorhandenen Talsperren (Abb. 3).

Das mittlere Vogtland galt schon vor dem zweiten Weltkrieg als industriell geprägt. Im Elstertal und hier besonders in den Städten Plauen und Oelsnitz konzentrierten sich traditionsreiche Industriebetriebe. Hierzu gehörten die Textil- und Bekleidungsindustrie, der Druck- und Werkzeugmaschinenbau, der Metallleichtbau, die Elektroindustrie und die Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Als Produkte mit einem hohen Bekanntheitsgrad sind die Plauener Spitzen und Gardinen sowie die Teppichherstellung in

Oelsnitz zu nennen. Gegenwärtig kann man einen breiten industriellen und gewerblichen Branchenmix feststellen. Durch die Lage an den überregionalen Entwicklungsachsen Dresden-Hof und Thüringen-Böhmen ist das Vogtland einer der interessantesten sächsischen Investitionsstandorte. Die vorhandenen weichen Standortfaktoren – wie z. B. eine attraktive Landschaft mit vielen Freizeitangeboten – gewinnen zunehmend an Bedeutung als Ansiedlungsgrund für neue innovative Unternehmen (IHK Südwestsachsen 1996). Außerhalb der industriellen Bereiche ist nach wie vor die Landwirtschaft prägend. Der Ackerbau konzentriert sich auf die Erzeugung von Getreide, Kartoffeln und Futterpflanzen. In der Viehwirtschaft dominiert die Milchviehhaltung, aber auch Jungrinderaufzucht (vor allem in Gebieten mit hohem Grünlandanteil) und Schweinezucht bzw. -mast sind vertreten.

Heute gehört der Vogtlandkreis, der aus den ehemaligen Kreisen Plauen-Land, Oelsnitz, Auerbach, Klingenthal und Reichenbach gebildet wurde, zur Euroregion „Egrena“. Aus der Zusammenarbeit mit den Beteiligten aus dem Westerzgebirge, aus Südostthüringen, Nordostbayern und Nordwestböhmen erwachsen neue strukturelle Aufgaben.

Gründe für den GIS-Einsatz

Die komplexe ökologische Bewertung eines Untersuchungsraumes im regionalen Maßstab setzt die Verfügbarkeit eines breiten Spektrums an raumbezogenen Daten mit entsprechender Genauigkeit voraus. Dies reicht von topographischen Grunddaten (einschließlich Relief) über geologische, bodenkundliche und klimatische Informationen, der Schutzgebiets- und Biotopkartierung bis zur Flächennutzung.

Für die Ableitung von regional- und landschaftsplanerischen Aussagen zu solchen Themen wie Freiflächenzerschneidung, Biotopvernetzung oder Erholungseignung ist eine Verknüpfung jeweils mehrerer thematischer Datenebenen erforderlich. Dabei können Problembereiche, in denen sich Nutzungsansprüche überlagern, erkannt aber auch Bereiche herausgearbeitet werden, die aufgrund ihrer vielfältigen landschaftshaushaltlichen Funktionen eine hohe Wertigkeit besitzen. Zur Lösung derartiger Aufgaben sind Geo-Informationssysteme besonders geeignet, da sie es – aufgrund der Geocodierung der Daten – ermöglichen, räumliche Ebenen direkt miteinander zu verschneiden und als Ergebnis neue Raumeinheiten mit neuen Sachattributen zu erzeugen. Außerdem wird es mit Hilfe von GIS in vielen Fällen überhaupt erst möglich, die anfallenden Datenmen-

gen in vertretbarer Zeit zu bewältigen, vor allem im Hinblick auf die Aktualität der durchzuführenden Analysen (VOGEL & BLASCHKE 1996; BILL & FRITSCH 1991 u. 1996).

Im vorliegenden Falle kam das in Kanada entwickelte GIS SPANS (SPatial ANalysis System) zur Anwendung, das über die sogenannte Quadtreestruktur in der Lage ist, die beiden wichtigsten Formate des Raumbezuges (Vektor- und Raster-Geometrie) gemeinsam zu verarbeiten. Auf der Basis dieser Struktur stehen im System leistungsfähige Algorithmen (z. B. räumliche Pufferbildung, Matrix-Überlagerung, Filterverfahren zur Generalisierung) zur Verfügung, die gerade für Bewertungsverfahren besonders geeignet sind (WALZ & SCHUMACHER 1997).

Ein solches Vorhaben zur ökologisch orientierten Raumbewertung steht und fällt mit der Qualität der zur Verfügung stehenden (digitalen) Geodaten. Da sich ein einheitliches Umwelt-Informationssystem in Sachsen erst im Aufbau befindet, waren die verschiedenen topographischen und thematischen Basisdaten von mehreren Institutionen (z. B. Landesvermessungsamt, Landesamt für Umwelt und Geologie, Deutscher Wetterdienst) separat zu beziehen oder selbst aus Karten im mittleren Maßstab zu digitalisieren. Um insgesamt einen konsistenten Datenbestand zu erhalten, mußte z. T. interaktiv korrigiert werden. Dieser relativ hohe Aufwand bei der Datenaufbereitung konnte aber durch die vielfältigen Möglichkeiten zur computergestützten räumlichen Analyse und Modellierung bzw. automatisierten Kartenherstellung mehr als wettgemacht werden. Durch die rasche Verbesserung der digital verfügbaren räumlichen Datenbanken dürften die Vorteile der Anwendung von Geo-Informationssystemen für solche Aufgabenstellungen in der Zukunft noch stärker zum Tragen kommen.

Unter Beachtung der Fragestellung des Projektes wurden Bewertungsverfahren angewandt, die auf der Ebene des Landschafts- und Regionalplanes raumbezogene Aussagen zulassen, ohne daß auf Artenkartierungen oder ähnlich aufwendige Zusatzerhebungen zurückgegriffen werden muß. Detailuntersuchungen sind jedoch für konkrete Standortentscheidungen weiterhin unerlässlich. Bei dem hier dargelegten Ansatz geht es darum, funktional wichtige Bereiche mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erkennen und hervorzuheben. Bei heutigen Planungsprozessen bleibt für die Datenerfassung vor Ort we-

nig Zeit, wobei derartige Erhebungen auch meist den Kostenrahmen sprengen würden. Hier stellt sich insbesondere die Frage, ob vorhandene Materialien mit GIS-Methoden so aufbereitet werden können, daß für die Analyse nur ausgewählte Örtlichkeiten direkt aufgesucht werden müssen (KLAMMER 1996).

Natur- und Landschaftsschutz

Im Funktionsbereich Natur- und Landschaftsschutz ist nicht nur das Vorhandensein wichtiger Biotope bzw. geschützter Arten zu bewerten, sondern auch die strukturelle Anordnung von Lebensräumen in die Betrachtungen einzubeziehen. Dabei wird davon ausgegangen, daß zwischen den strukturellen Merkmalen der Landoberfläche und vielen landschaftsökologischen Funktionen ein systematischer Zusammenhang besteht. Die landschaftsstrukturelle Ausstattung beeinflusst durch die Anordnung ihrer Elemente einzelne Funktionen in unterschiedlicher Art und Weise. Wichtig ist also nicht nur die konkrete Flächennutzung, sondern sind auch die Anordnung und Nachbarschaftsbeziehungen der einzelnen Flächen im Raum. Als Beispiel sei die Barrierewirkung von linearen Infrastruktureinrichtungen (u. a. Straßen) für die Ausbreitung und den Austausch zwischen verschiedenen Tierpopulationen genannt. Dagegen sind lineare Strukturen wie Hecken oder Baumreihen als Leitlinien eines Austausches von Organismen, zur Erosionsminderung oder als Windschutz ökologisch wirksam.

Geo-Informationssysteme ermöglichen strukturelle Auswertungen, die in herkömmlicher analoger Verfahrensweise kaum zu leisten sind. Über Nachbarschafts- und Distanzfunktionen können statistische und räumliche Aussagen zur Nachbarschaftsrelation in der Landschaftsstruktur gemacht werden. Dadurch wird eine landschaftsökologische Betrachtungs- und Bewertungsweise möglich, die auf die Zusammenhänge in einem Raumausschnitt zielt, und nicht mehr nur auf die Wertigkeit einzelner Landschaftselemente. In historischen Vergleichen der Landnutzung wird deutlich, daß sich nicht nur die Flächennutzungsanteile und -arten verändert haben, sondern vor allem die strukturelle Anordnung und Größe der Nutzungseinheiten (WALZ 1997).

Ein wesentlicher Parameter ist die Lage und Anordnung von wertvollen naturnahen Lebensräumen und anderen gegenüber anthropogenen Eingriffen sensiblen Bereichen. Dabei kann für großräumigere

Betrachtungen davon ausgegangen werden, daß wichtige großflächige und naturnahe Lebensräume sowie kleinflächige wertvolle Landschaftselemente entweder als Naturschutzgebiete ausgewiesen oder in der selektiven Biotopkartierung (Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie 1993) erfaßt wurden. Als sensible Bereiche gegenüber weiterer Inanspruchnahme, vor allem durch Siedlung und Infrastruktur, können die Flächen der Wasser- und Landschaftsschutzgebiete sowie Pufferzonen entlang der Gewässer gelten. Gerade die Gewässerrandbereiche besitzen bei Ausgleichs- und Pufferfunktionen (Hochwasserretention, Stoffeinträge) eine hohe Bedeutung.

Zur Beschreibung der landschaftlichen Strukturvielfalt wurde die *Ökotonlänge* als weiterer wichtiger Einflußparameter herangezogen. Als Ökoton bezeichnet man den Übergangsbereich zwischen verschiedenen ausgestatteten, aber wenig diversen ökologischen Raumeinheiten. In diesem Übergangssaum existiert eine größere Diversität des Lebensraumes mit einem größeren Angebot an Nahrung, Deckung und mikroklimatischen Bedingungen, woraus auch eine vielfältigere biotische Ausstattung folgt. Zur Quantifizierung der Ökotope wurden die Waldränder, die Ränder wichtiger Biotope, die Uferlinien stehender Gewässer sowie die Fließgewässer im GIS selektiert und anschließend deren Länge jeweils bezogen auf ein 250m-Raster berechnet. Diese Randlängendichte kann als Maß für die Diversität des Lebensraumes interpretiert werden.

Für die landschaftliche Betrachtungsebene ist vor allem die „äußere Diversität“ zur quantitativen Ansprache der Mannigfaltigkeit an Ökosystemen, Landschaftselementen oder Flächennutzungsarten relevant (BASTIAN & SCHREIBER 1994). Das Diversitätsprinzip hat grundlegende Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Landschaftshaushaltes, insbesondere in bezug auf die Reduktion unerwünschter Stoff- und Energieströme (z. B. durch die Unterteilung großer Ackerschläge durch erosionsmindernde, als Barrieren wirkende Flurelemente), die Mehrfachnutzung, die Bewahrung der biotischen Mannigfaltigkeit und des ästhetischen Wertes der Landschaft. Eine Erhöhung der Landschaftsdiversität ist aber nicht in jedem Falle positiv zu werten (z. B. Zerstückelung von Wiesenbrüterbiotopen durch Gehölzpflanzungen). Grundsätzlich soll Diversität hier als Möglichkeit einer Landschaft verstanden werden, Voraussetzun-

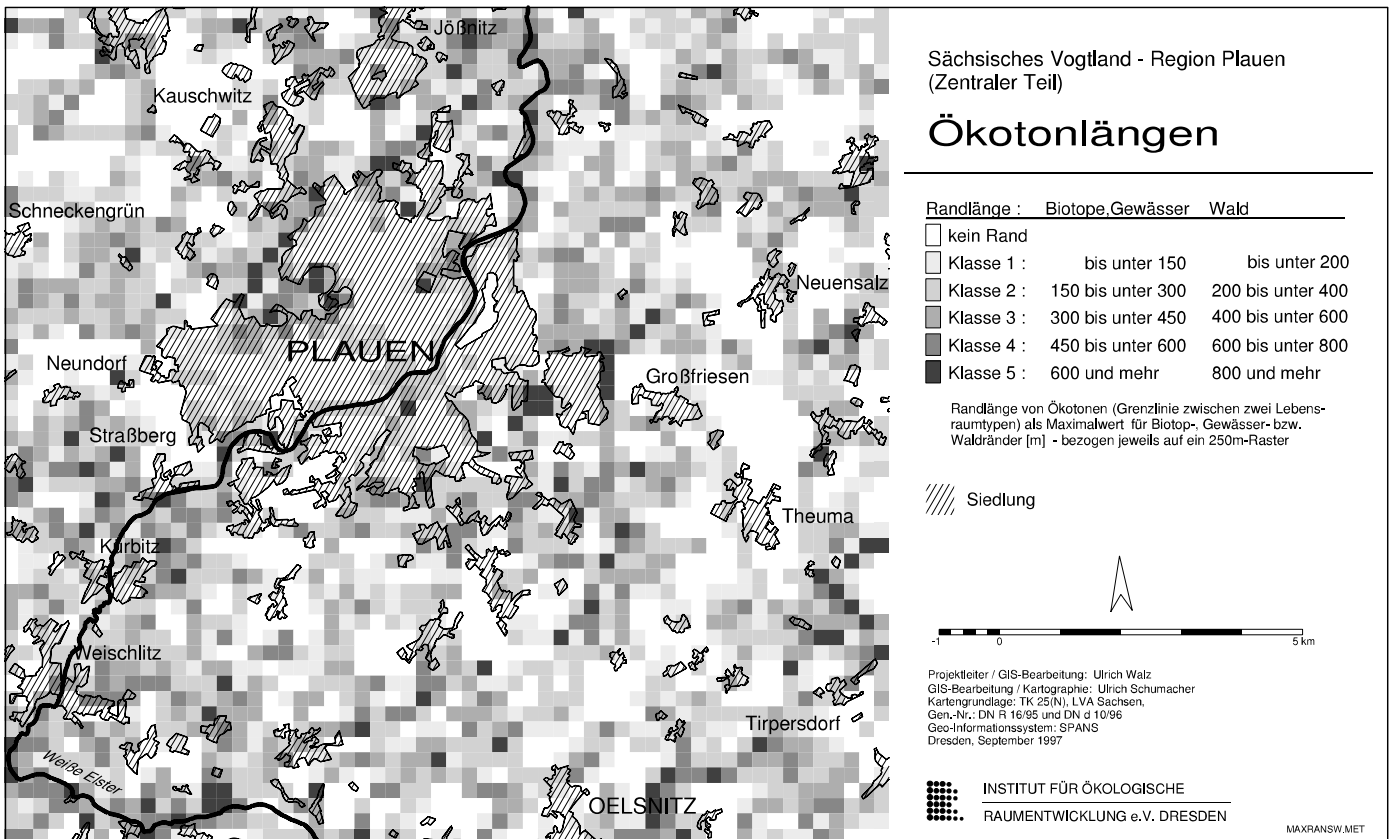


Abb. 4: Ökotonlängen

gen für eine Vielzahl von verschiedenen Lebensgemeinschaften zu bieten.

Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt der Ergebniskarte, in der die Randlängendichte nach ihrer ökologischen Bedeutung in fünf Klassen eingeteilt ist. Die differenzierte Klassifikation (Biotop- und Gewässerränder getrennt von Waldrändern) erfolgte wegen einer unterschiedlichen Häufigkeitsverteilung. Im Kartenbild selbst sind deutliche Unterschiede in der Randlängendichte zu erkennen: Zum einen hebt sich das Elstertal ab, das aufgrund der Geomorphologie eine größere Nutzungsvielfalt und damit auch eine größere Zahl linearer Strukturen aufweist. Großflächig zusammenhängende Nutzflächen sind hier kaum anzutreffen. Dasselbe gilt auch für eine Reihe von Tälern und Talmulden, in denen sich lineare Elemente wie z. B. Waldränder, Hecken und Gewässer häufen. Im Gegensatz dazu bilden sich ausgedehnte agrarisch genutzte Flächen und große Waldgebiete deutlich erkennbar ab.

Eine zunehmende Strukturierung von Landschaften kann auch negative Auswirkungen nach sich ziehen, wie sich am Beispiel der zunehmenden Zerschneidung großräumiger Freiflächen durch lineare Infrastruktur, insbesondere von Straßen, zeigt. Bei der Abschätzung der Folgewirkungen neuer Straßen sind nicht nur die

direkten Lebensraumverluste durch die Versiegelung der Flächen, sondern vor allem auch die Verinselung der Lebensräume durch Trennwirkung und die Verkleinerung der verbliebenen Resträume durch Randeinwirkungen zu beachten. Als Maß für die Freiflächenzerschneidung wurden die Flächengrößen der zwischen dem Straßennetz außerhalb von Siedlungen verbliebenen Landschaftsteilräume ermittelt. Hier hat das GIS durch seine Funktionen Reklassifikation (zum Ausschluß der Siedlungsflächen), Linienpufferbildung (zur klassifikationsabhängigen Pufferung des Straßennetzes) sowie Flächenberechnung entscheidende Unterstützung geboten. Im Gebiet des Kartenblattes Plauen erreichen zusammenhängende Bereiche, die nicht durch Autobahnen oder Straßen für den Regional- und Fernverkehr zerschnitten sind, noch eine Flächengröße von maximal ca. 32 qkm. Es ist jedoch zu erwarten, daß durch den weiteren Ausbau der Infrastruktur (z. B. Umgehungsstraßen) diese Freiräume weiter reduziert werden.

Im Zusammenhang mit der Zerschneidung wird auch der Grad der Vernetzung der (Teil-)Lebensräume innerhalb der verbliebenen größeren Freiräume interessant. Durch den Einsatz des GIS war es möglich, hierzu Aussagen zu gewinnen. Der Ansatz

der Biotopverbundtheorie geht davon aus, daß neben linearen Barrieren (wie z. B. Straßen) auch intensiv genutzte und bewirtschaftete Flächen für viele Arten unüberwindbare Hindernisse darstellen. Dabei kann es sich sowohl um bebaute Bereiche als auch um intensiv genutzte Ackerflächen o. ä. handeln. Ein wirkungsvoller und nachhaltiger Artenschutz ist nur möglich, wenn die Lebensräume untereinander in einem räumlichen Verbund stehen. Dies bildet die Grundlage für den genetischen Austausch zwischen den Populationen und für jahreszeitliche Wanderungen einzelner Tiergruppen. Auch für die Erfüllung unterschiedlicher Habitatsprüche einzelner Tierarten (beispielsweise wenn der Nistplatz und die Nahrungsquelle in unterschiedlichen Biotopen liegen) ist ein räumlicher Verbund Voraussetzung. Bei fehlender Anbindung spricht man von Isolation oder Verinselung. Dabei gilt das direkte Aneinandergrenzen von Lebensräumen als optimale Vernetzung. Abhängig von den Aktionsradien einzelner Tiergruppen oder -arten können Maximaldistanzen zwischen den Biotopstrukturen angegeben werden, oberhalb derer eine Isolation der Biotope anzunehmen ist.

Zur Ermittlung des Vernetzungsgrades wurden alle Biotopstrukturen, die direkt aneinandergrenzen oder nicht weiter

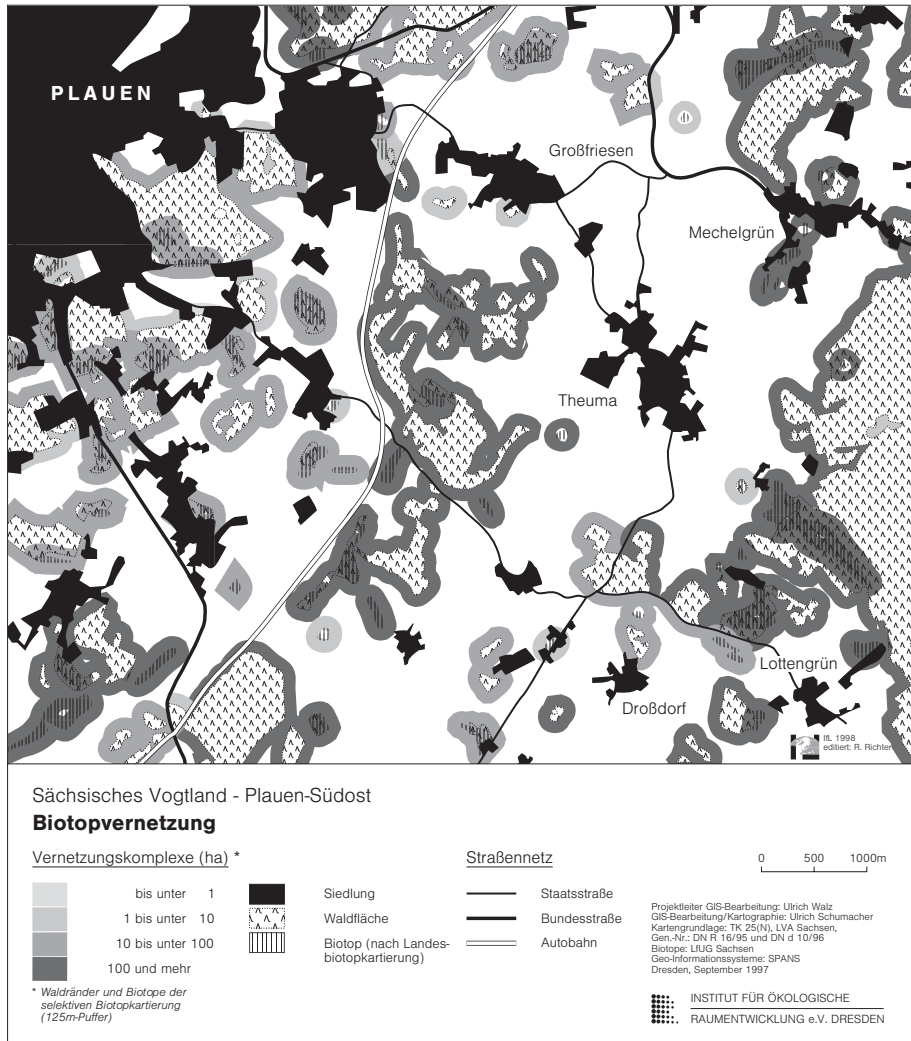


Abb. 5: Biotopvernetzung

als 250 m voneinander entfernt sind und daher als „vernetzt“ eingestuft werden können, zu sogenannten Biotop-Vernetzungskomplexen zusammengefaßt (HABER et al. 1991). Als Biotopstrukturen flossen die vorwiegend gehölzdominierten Biotop aus der selektiven Biotopkartierung und die Waldränder ein. Dazu wurde ein Puffer von 125 m beiderseits um die Biotop sowie einseitig an den Waldrändern angelegt. Um Barrierewirkungen auf die Bewegungsaktivität von Tieren zu berücksichtigen, erfolgte eine Unterteilung der abgegrenzten Komplexe durch befestigte Straßen und Siedlungsflächen. Die resultierenden Biotop-Vernetzungskomplexe (Abb. 5) können als um so wertvoller gelten, je größer sie sind. Daher wurde eine Klassifizierung nach Flächengröße durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Bewertungsschrittes sind grundsätzlich vor dem Hintergrund eines stark vereinfachten, möglichst praxisgerechten Verfahrens für die Raumplanung zu betrachten.

Natürliche Erholungseignung

Das Vogtland um Plauen besitzt eine touristische Infrastruktur, die sowohl Tages-touristen als auch Urlauber anzieht. Es soll hier die spezielle Eignung der Landschaft für *naturnahe* Erholung untersucht werden. Welche natürlichen Voraussetzungen bietet die Landschaft an sich als Potential der naturbezogenen Erholung?

Eine Bewertung der natürlichen Erholungseignung einer Landschaft ist sehr vom subjektiven Empfinden der einzelnen Person geprägt. Vorliegende Untersuchungen (z. B. von KIEMSTEDT et al. 1975) zeigen, daß eine vielfältig strukturierte Landschaft mit hohem Gestaltreichtum meist als positiv empfunden wird. In welchem Maße eine Landschaft als vielfältig eingeschätzt wird, hängt einerseits vom Relief ab, andererseits aber auch vom Reichtum an Übergangsbereichen zwischen verschiedenen Nutzungen. So dürfte eine Landschaft mit baumbestandenen Bachläufen, Waldrändern oder Uferlinien zweifellos vielfältiger als eine andere mit

großflächigen homogenen Nutzungseinheiten erscheinen.

Die Flächennutzung an sich muß ebenfalls berücksichtigt werden, da eine Wald- oder eine Wiesenlandschaft andere Voraussetzungen bietet als eine reine Ackerbaulandschaft. Durch Kombination der Wertigkeit von Flächennutzung, Relief, Ökotonen und Pufferzonen bei Straßen nach dem in *Abbildung 6* dargestellten Verknüpfungsschema wurde eine Karte zur Bewertung der natürlichen Erholungseignung erzeugt. Voraussetzung für die GIS-Funktion „Matrix Overlay“ sind ordinalskalierte Wertigkeitsstufen für diese vier Bewertungskomponenten. Die Ermittlung der einzelnen Wertigkeitsstufen (z. B. sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch) basiert auf einer gewichteten Mittelwertbildung für einheitliche Rasterzellen (250 m). Auf der Grundlage dieses Bewertungsverfahrens von MARKS et al. (1989) erfolgte eine Anpassung an die örtlichen Voraussetzungen. Zusätzlich wurde ein Belastungsfaktor eingeführt, der die von Straßen ausgehende Zerschneidung und Verlärmung berücksichtigt, die für die naturnahe Erholung als sehr negativ bewertet werden.

Im Untersuchungsgebiet ergibt die Bewertung ein für großräumige Aussagen im wesentlichen gut geeignetes, differenziertes Bild (Abb. 7). Auf den ersten Blick fallen die hoch bewerteten Bereiche nordöstlich und nordwestlich von Plauen auf, die sich zum einen durch das Relief des Elstertales und zum anderen durch strukturierte Agrargebiete mit hohem Grünland- und Waldanteil ausweisen. Positiv bewertet wurde auch das Erholungsgebiet der Talsperre Pöhl. Im Südosten der Karte – beim Übergang ins Westerzgebirge – führen vor allem der zunehmende Waldanteil und das ansteigende Relief zu hoher Wertigkeit. Als weniger geeignet für die naturnahe Erholung treten dagegen die Bereiche beiderseits der Autobahn und der Fernstraßen sowie in größeren ausgeräumten landwirtschaftlichen Arealen hervor.

Nutzungskonflikte

Die jeweiligen Aussagen zu den verschiedenen Funktionsbereichen und den Nutzungsansprüchen wie Landwirtschaft, Naturschutz sowie Erholung überlagern sich und führen in der Planungsrealität zu Konflikten. Eine Abwägung ist nur dann sinnvoll zu leisten, wenn lokale Konfliktbereiche in einen großräumigeren Zusammenhang gestellt werden. Beispielsweise kann es von Bedeutung sein zu wissen, ob eine

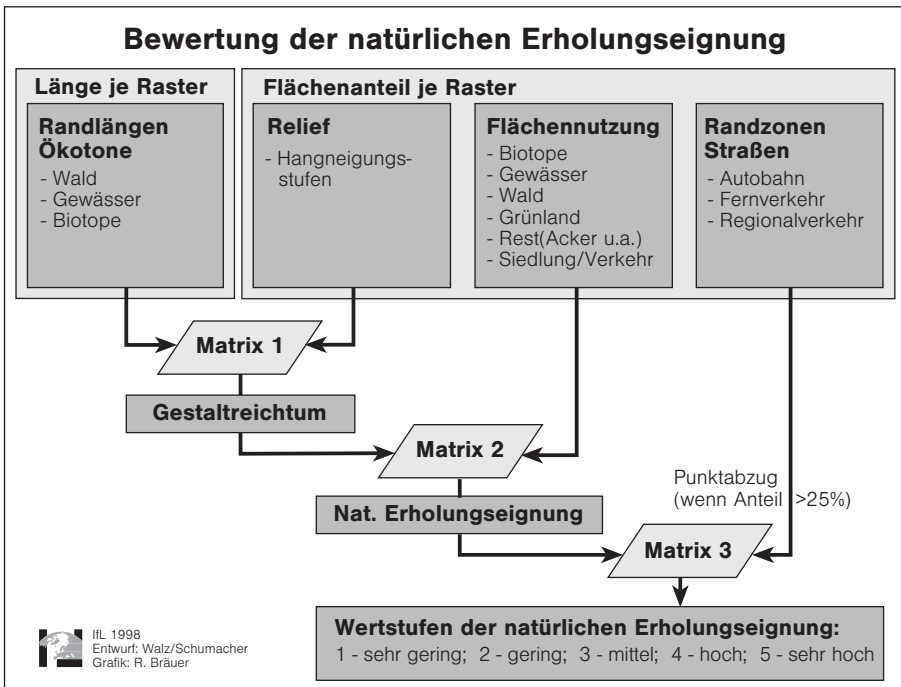


Abb. 6: Bewertungsschema zur natürlichen Erholungseignung

Planungsentscheidung für die Bebauung am Rande oder in einem Teil eines Landschaftsschutzgebietes eine Ausnahme ist oder ob derzeit ein Großteil der Schutzgebiete von Baugebieten „bedrängt“ wird. Dasselbe gilt für die Bewertung der Absicht, einen guten Ackerbaustandort zu be-

bauen. Handelt es sich um einen der wenigen guten Standorte? Rechtfertigen andere Gründe wie beispielsweise Naturschutz und Landschaftspflege oder die Bewahrung des Landschaftsbildes den Eingriff auch an anderer Stelle nicht? Aus Kenntnis der Antworten auf diese Fragen kann dann fundier-

ter entschieden werden. Die vorgestellten Verfahrensweisen sind daher in ihrem Ergebnis vor allem als Grundlage für Planungs- und Abwägungsentscheidungen im mittleren Maßstab zu sehen.

Eine interessante Auswertung ergibt sich im Zusammenhang mit einer Standortkarte der Neubaugebiete. Hierzu existiert in Sachsen eine Liste der Standorte von Gewerbe-, Wohn- und Sonderbaugebieten, die sich im Genehmigungsverfahren, der Planung oder der Bebauung befinden (Sächs. Staatsministerium des Innern 1996). Die Lokalisierung des überplanten Gebietes erfolgt über Punktkoordinaten, womit eine Verknüpfung zu anderen raumbezogenen Informationen hergestellt werden kann. Für die Raumplanung sind diese Daten über die Neubaugebiete von großem Interesse, da sie eine direkte Abfrage von Lage- und Nachbarschaftsbeziehungen ermöglichen.

Die nach Nutzungsart differenzierte Häufigkeitsverteilung von Größenklassen der einzelnen Baugebiete zeigt *Abbildung 8*. Während als Wohnbauland vorwiegend kleine Standorte ausgewiesen wurden, gibt es bei den Gewerbeflächen und insbesondere bei den Sondergebieten vergleichsweise große Gebiete. Im zentralen sächsischen Vogtland sind beispielsweise das Gewerbegebiet Oberlosa mit 70

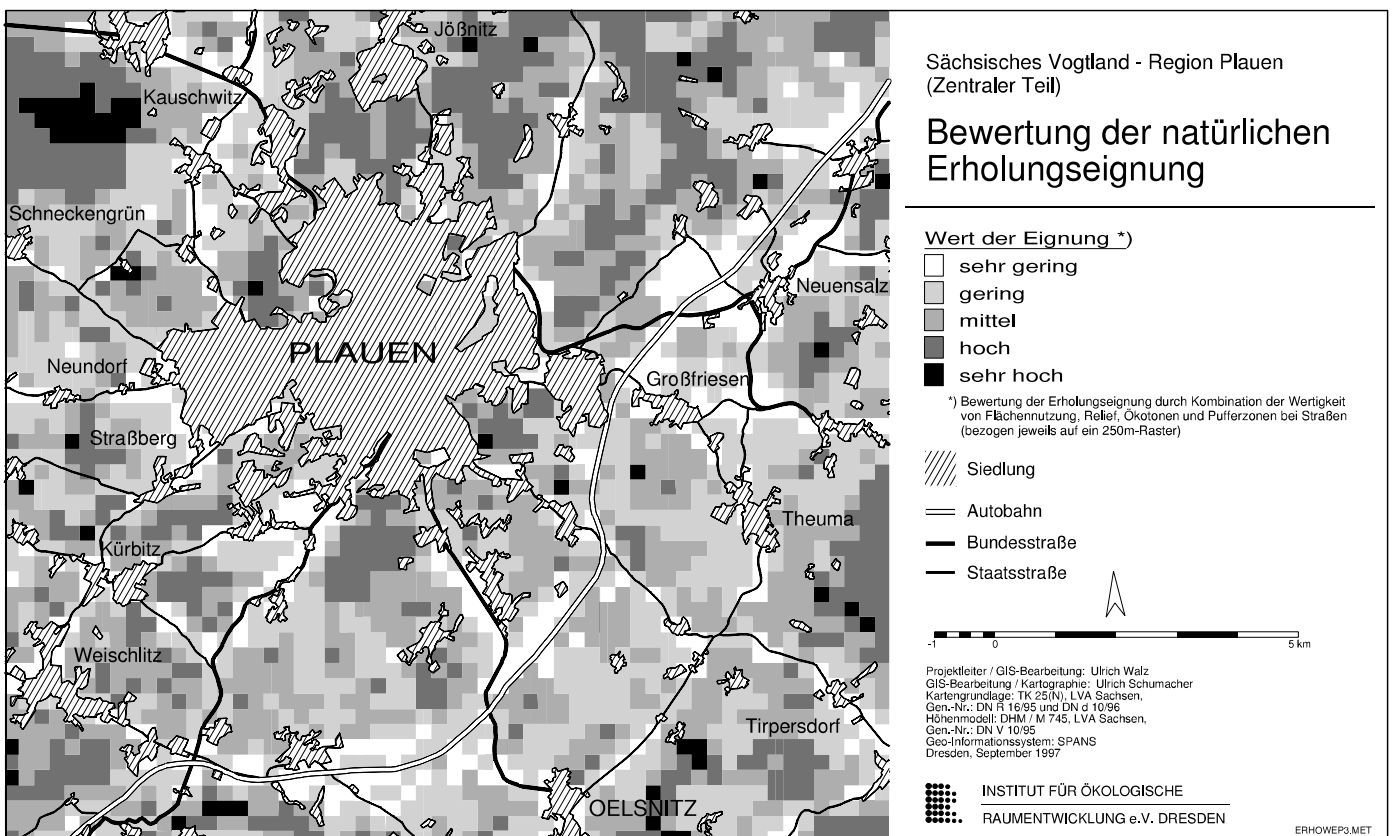


Abb. 7: Bewertung der natürlichen Erholungseignung

ha, das Gewerbegebiet Hartmannsgrün mit 27 ha oder das Sondergebiet Plauen Park mit 14 ha zu nennen. Gerade die großen Neubauf Flächen für Gewerbe konzentrieren sich in der Nähe der Autobahn sowie am Stadtrand von Plauen. Der Anschluß an die Eisenbahn hat bei diesen Standortentscheidungen offensichtlich kaum eine Rolle gespielt.

Aufschlußreich ist eine räumliche Analyse der naturnahen und sensiblen Bereiche im Zusammenhang mit den Standorten der Neubaugebiete. Dazu wurden die sensiblen Bereiche, die sich aus den Natur- und Landschaftsschutzgebieten, wichtigen Biotopen, Wasserschutzgebieten und Gewässerpufferzonen zusammensetzen, mit Distanzzonen umgeben (Abb. 9). Auf diese Weise lassen sich die Abstände der Neubaugebiete zu den sensiblen Bereichen feststellen. Das Ergebnis der statistischen Auswertung zeigt Abbildung 10. Danach tangieren 16 Gebiete direkt sensible Bereiche. Vor allem Wohngebiete, die bevorzugt an landschaftlich reizvollen Standorten ausgewiesen werden, zeigen eine deutliche Nähe zu solchen Bereichen. Sondergebiete sowie ein Großteil der Gewerbegebiete wurden zumeist in größeren Abständen zu sensiblen Bereichen geplant. Allerdings besitzen diese Neubaugebiete

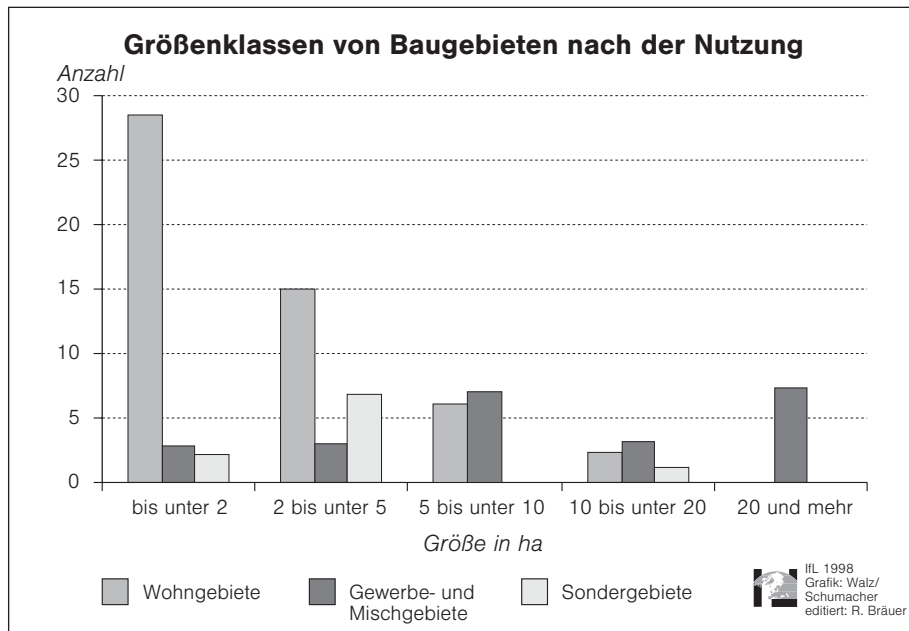


Abb. 8: Größenklassen von Baugebieten nach der Nutzung

durch ihre häufig exponierte Lage eine dominierende Wirkung auf das Landschaftsbild.

Mit Hilfe von weiteren räumlichen Auswertungen, beispielsweise zur Inanspruchnahme von landwirtschaftlich gut geeigneten Standorten, können die entsprechenden Konfliktpotentiale herausgearbeitet werden.

Schlußbemerkungen

Ökologische Bewertung sieht sich immer dem Vorwurf der Subjektivität ausgesetzt. Grundsätzlich wird es nie eine neutrale objektive Bewertung geben, da immer eine bestimmte Zielvorstellung zugrunde liegt. Letztere verändert sich aber je nach Zeitgeschehen und Politik innerhalb der Gesellschaft. Eine ökologische Bewertung

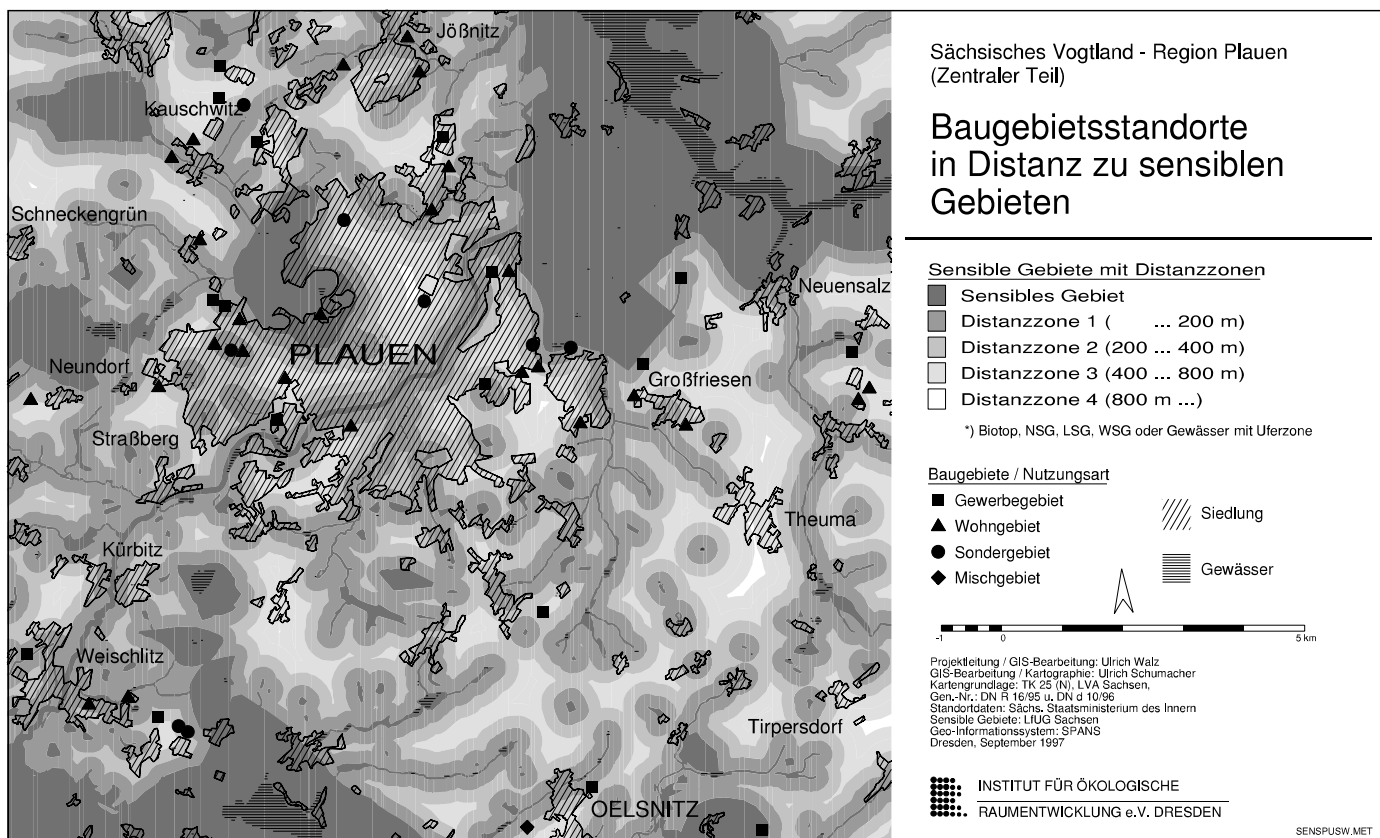


Abb. 9: Baugebietsstandorte in Distanz zu sensiblen Gebieten

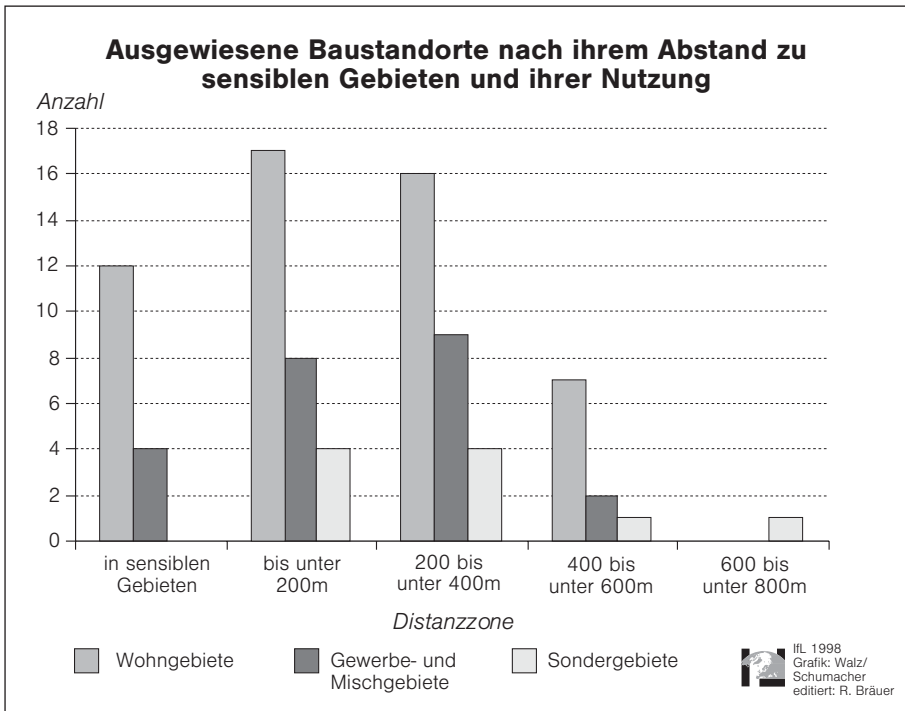


Abb. 10: Ausgewiesene Baustandorte nach ihrem Abstand zu sensiblen Gebieten und ihrer Nutzung

kann deshalb immer nur vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Vorstellungen über die Inwertsetzung des Naturraumes erfolgen. Der Einsatz von Geo-Informationssystemen für Zwecke der Landschaftsökologie und Raumplanung bei zukünftigen Planungs- und Monitoringaufgaben erscheint als folgerichtig und vorteilhaft. Digitale Daten bieten neue Möglichkeiten der räumlichen Analyse und Modellierung. Die Verarbeitung von vorhandenen Informationen aus den verschiedenen Fachbereichen kann dazu beitragen, den Aufwand an Vor-Ort-Erhebungen zu reduzieren, insbesondere wenn es um Fragen der Flächennutzungs-, Regional- oder Landesentwicklungsplanung geht. Dabei steht nicht der Ersatz von Einzelfallprüfungen durch den „allwissenden“ Computer zur Debatte. Genauere Untersuchungen und Entscheidungen der Situation vor Ort im Rahmen von lokalen Abwägungsprozessen und Umweltverträglichkeitsprüfungen werden weiterhin notwendig sein. Es geht vielmehr um die Verkleinerung des Suchrahmens für die Standortauswahl und die großräumige Analyse der Zusammenhänge, aus denen sich Auswirkungen auf Planungsentscheidungen ergeben. In der Zukunft werden sich durch Verbesserung der Datenverfügbarkeit voraussichtlich weitere Perspektiven für eine GIS-gestützte Landschaftsplanung bieten.

Gerade in einem Raum wie dem sächsischen Vogtland, das sich durch eine große

Vielfalt an natürlichen und naturnahen Potentialen auszeichnet, würde durch eine zu großzügige Ausweisung neuer Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen eine nachhaltige Schädigung der Landschaft eintreten. Um dies zu verhindern, müssen Problem- und Konfliktbereiche rechtzeitig erkannt und die unterschiedlichen Belange untereinander abgewogen werden. Die hier vorgestellten Verfahrensweisen der Geo-Informationsverarbeitung können dabei wichtige Dienste leisten.

Literatur

- BANSE, J. u. R. SCHMIDT (1995): Ausgangssituation und Entwicklungsprobleme des verarbeitenden Gewerbes im Sächsischen Vogtland. In: Beiträge zur Regionalen Geographie, H. 38. Leipzig, S. 103 – 110.
- BASTIAN, O. u. K. F. SCHREIBER (1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Jena, Stuttgart, 502 S.
- BauROG (1997): Gesetz zur Änderung des Baugesetzbuchs und zur Neuregelung des Rechts der Raumordnung (Bau- und Raumordnungsgesetz 1998 - BauROG). Vom 18. August 1997. Bundesgesetzblatt. Teil I (1997) 59, S. 2081 - 2112.
- BILL, R. u. D. FRITSCH (1991 u. 1996): Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd. 1 u. 2. Karlsruhe bzw. Heidelberg, insges. 906 S.
- FRÖHLICH, H. et al. (1986): Plauen und das mittlere Vogtland. Werte unserer Heimat, Bd. 44. Berlin, 231 S.
- HABER, W., B. RIEDEL u. R. THEURER, (1991): Ökologische Bilanzierung in der ländlichen

Neuordnung. Materialien zur Ländlichen Neuordnung, H. 23. Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. München, 77 S.

IHK Südwestsachsen (1996): Atlas Gewerbeflächen. 5. Aufl., Chemnitz.

KIEMSTEDT, H. et al. (1975): Landschaftsbewertung für Erholung im Sauerland. Schriftenreihe Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Reihe I, Landesentwicklung B.1.008/1, Dortmund.

KLAMMER, D. (1996): Generelle ökologische Raumplanung – eine Entscheidungshilfe für die Regionalplanung? In: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., 138. Jg. Wien, S. 91 – 102.

MANNSFELD, K. u. H. RICHTER (1995): Naturräume in Sachsen. Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 238. Trier, 228 S.

MARKS, R., M. J. MÜLLER, H. LESER u. H.-J. KLINK (1989): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes. Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 229. Trier, 222 S.

ROCH, I. u. a. (1996): Das Sächsische Vogtland im Dreiländereck Bayern – Böhmen – Sachsen. Ansätze einer umweltverträglichen grenzübergreifenden Entwicklung. Dresden, 126 S.

ROCH, I. u. U. WALZ (1996): Grundlagen und Ziele einer umweltverträglichen Regionalentwicklung mit einem Beispiel aus dem Dreiländereck Sachsen – Bayern – Böhmen. In: IÖR-Schriften, H. 19. Dresden, S. 10-23.

Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie (1993): Biotopkartierung in Sachsen. Dresden, 41 S.

Sächs. Staatsministerium des Innern (1996): Standorte für Gewerbe-, Wohn- und großflächige Einzelhandelsgebiete in Sachsen (Übersichtskarte).

VOGEL, M. u. T. BLASCHKE (1996): GIS in Naturschutz und Landschaftspflege: Überblick über Wissensstand, Anwendungen und Defizite. In: Laufener Seminarbeiträge 4/96. Laufen/Salzach, S. 7 – 19.

WALZ, U. (1997): Landschaftsveränderungen im Vogtland. In: Mitt. d. Landesvereins Sächs. Heimatschutz 2/97, S. 20 – 26.

WALZ, U. u. U. SCHUMACHER (1997): GIS-Modellierung für eine landschaftsökologische Bewertung. In: Salzburger Geogr. Materialien, H. 26. Salzburg, S. 421 – 428.

Autoren:

Dipl.-Geogr. ULRICH WALZ,
 Abt. Raumordnung und Regionalentwicklung,

Dipl.-Ing. oec. ULRICH SCHUMACHER,
 Abt. Zentrale Aufgaben und Geoinformation,

Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.,
 Weberplatz 1,
 D-01217 Dresden.