

Aufbau eines Informationssystems für die ökologisch orientierte Planung im Maßstabsbereich 1: 200 000

Thomas HEINL & Thomas HECK

(Thomas Heidl, und Thomas Heck, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart, Keplerstrasse 11
D-70174, Stuttgart, email: th@ilpoe.uni-stuttgart.de)

Projektanlass

Ende der 80er Jahre wurde in Baden-Württemberg die zweite Generation des Umweltinformationssystems in Angriff genommen: nach der Entwicklung der Fachsysteme stand der Ausbau der übergreifenden UIS-Komponenten im Vordergrund (MAYER-FÖLL & PÄTZOLD, 1998). Entsprechend der in den Gebrauch Geographischer Informationssysteme gesetzten Hoffnungen und entsprechend der Anforderungen verkürzte Planungslaufzeiten zu verwirklichen wurde beschlossen die Möglichkeiten detaillierter Landschaftsanalysen auf Landesebene durch die Erstellung eines digitalen Datensatzes ökologischer Grundlagendaten zu verbessern. Diese querschnittsorientierte Aufgabe wurde im Bereich der Naturschutzverwaltung (Landschaftsplanung) verankert. Das Projekt wurde als Vorbereitungsprojekt zur Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes Baden-Württemberg (Ziele zu Schutz und zu Entwicklung von Natur und Landschaft des gesamten Landes, als Fachbeitrag zum Landesentwicklungsprogramm) verankert.

Welche Datenbestände wurden aufgebaut?

Ziel war es, eine Datengrundlage zu erstellen bzw. zusammenzuführen, die Antworten auf folgende Fragestellungen geben kann:

welche Schutzgüter sind wo besonders schutzwürdig

welche Schutzgüter sind aufgrund früherer oder aktueller Nutzungseinflüsse wie stark gefährdet

bei welchen dieser gefährdeten Schutzgüter besteht besonderer Sicherungsbedarf

Entsprechend sollten Grundlagen zur Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft, zur Vorbelastung, zur aktuellen Belastung von Natur und Landschaft sowie aktuellen Sicherung von Natur und Landschaft erstellt bzw. zusammengeführt werden (siehe Abbildung 1).

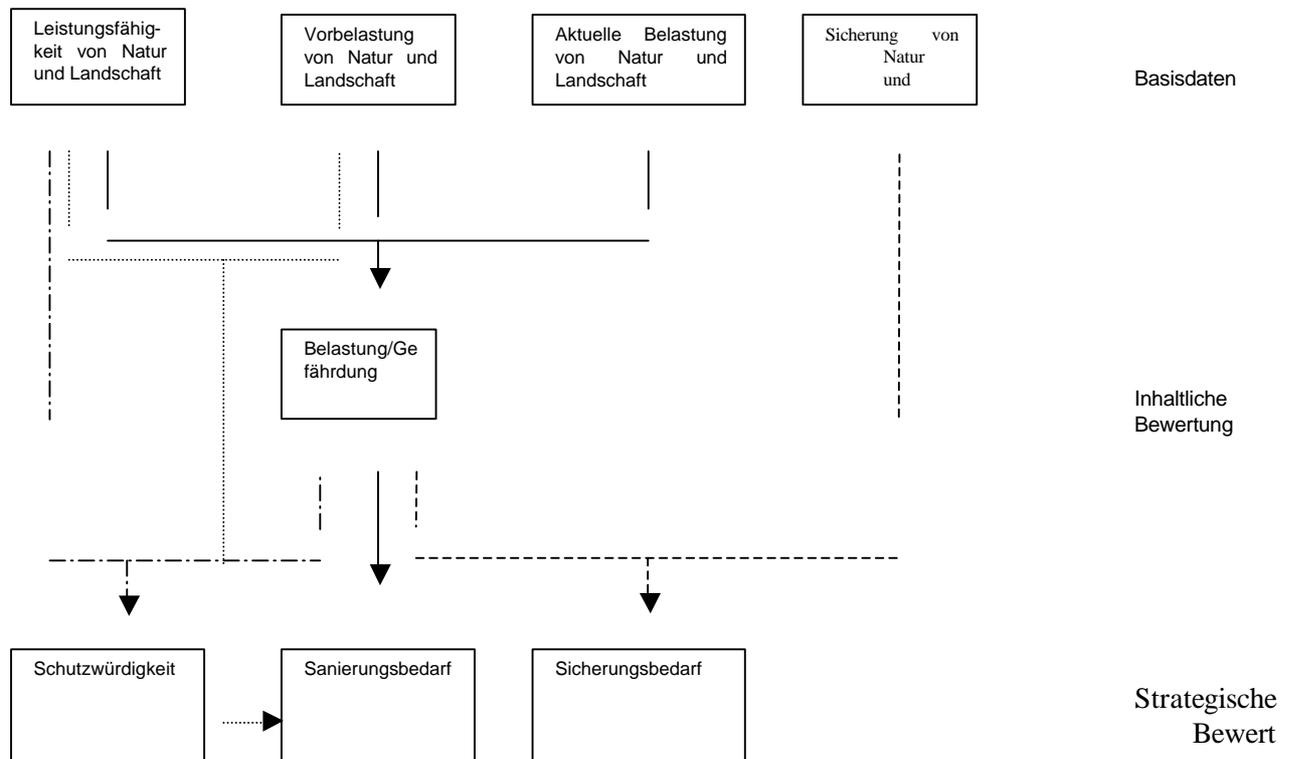


Abbildung 1: Notwendige Informationen der Landschaftsanalyse

Der inhaltliche Schwerpunkt lag dabei eindeutig auf der Erarbeitung der Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft.

Dabei wurde für jeden Schutzgutbereich eine eigenständige, fach- und methodenbezogene Geometrie entwickelt. Es wurden sowohl Raster- als auch Polygondaten erarbeitet. Wesentliche Aussagen betrafen

die Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft im Hinblick auf die Nutzung durch den Menschen (Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen, Anbaueignung der Böden, Verbreitung von Lagerstätten oberflächennaher mineralischer Rohstoffe, Erholungseignung, landschaftsästhetisches Potential)

die Selbstregulierungsleistungen (Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, Filter- und Pufferkapazität der Böden, regionale Durchlüftungsverhältnisse) und

die Leistungen als Standort für freilebende Arten (morphologischer Zustand der Fließgewässer, Zielartenkonzept Baden-Württemberg).

Entsprechend den Zielen des Naturschutzgesetzes wurden im Maßstabsbereich 1: 200 000 Grundlagendaten zu folgenden Schutzgutbereichen erarbeitet (siehe Tabelle 2)

Tabelle 2: Übersicht über thematischen Schwerpunkte der Grundlagendaten

Boden/Lagerstätten	Potentielle Abbaulflächen oberflächennaher mineralischer Rohstoffe
Boden/Grundwasser	Ergiebigkeit der oberflächennahen hydrogeologischen Einheiten
	Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung
Boden	Filter- und Pufferkapazität der Böden
	Wasserrückhaltevermögen der Böden
	Eignung der Böden für landwirtschaftliche Kulturen
Fließgewässer	Morphologischer Zustand der Fließgewässer
Klima/Luft	Regionale Durchlüftungsverhältnisse
	Bioklimatische Verhältnisse
Arten und Biotope	Zielartenkonzept Baden-Württemberg
Erholung	Landschaftliche Erholungseignung
Landschaftsbild	Landschaftsästhetisches Potential

Ersteller der jeweiligen Grundlagen waren landesweit anerkannte Experten wie etwa die Landesanstalt für Umweltschutz, das Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, der Deutsche Wetterdienst etc. Die Erstellung erfolgte jeweils in Abstimmung mit der jeweiligen Fachverwaltung. Es wurden landesweite, flächendeckende Darstellungen angestrebt.

Im Vergleich zu den bisher bestehenden Grundlagendaten erfolgt die Ableitung auf der Basis aktualisierter und detaillierter methodischer Festlegungen. Für die Erarbeitung der Grundlagen wurden GIS-Werkzeuge eingesetzt. Wesentliche Bezugsdatensätze waren die Landnutzung, das Digitale Höhenmodell oder das Gewässernetz.

Abbildung 2 zeigt das Aggregationsschema zur Bestimmung der regionalen Durchlüftungsverhältnisse (in Anlehnung an GERTH, 1993), Abbildung 3 die erarbeiteten räumlichen Grundlagen.

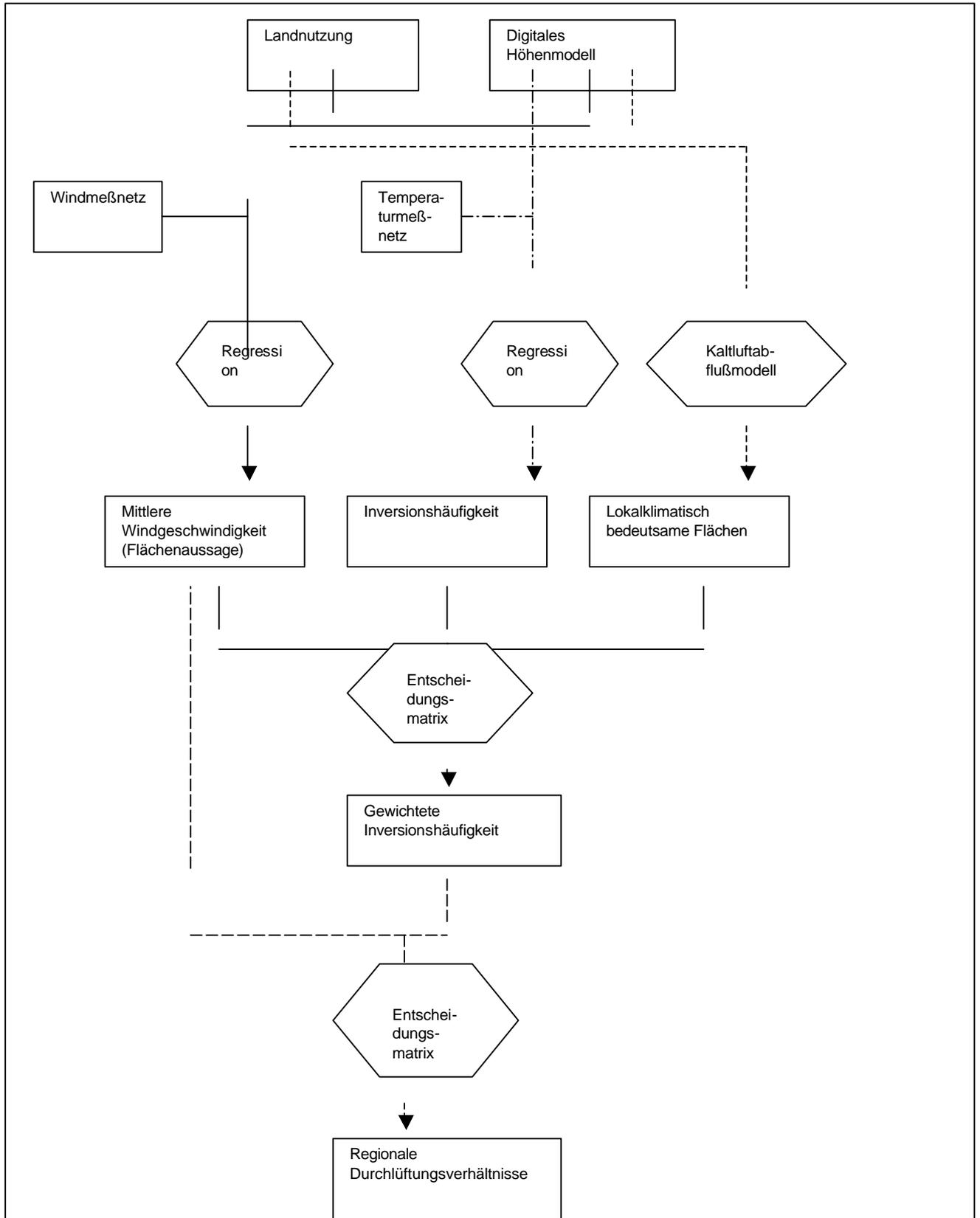
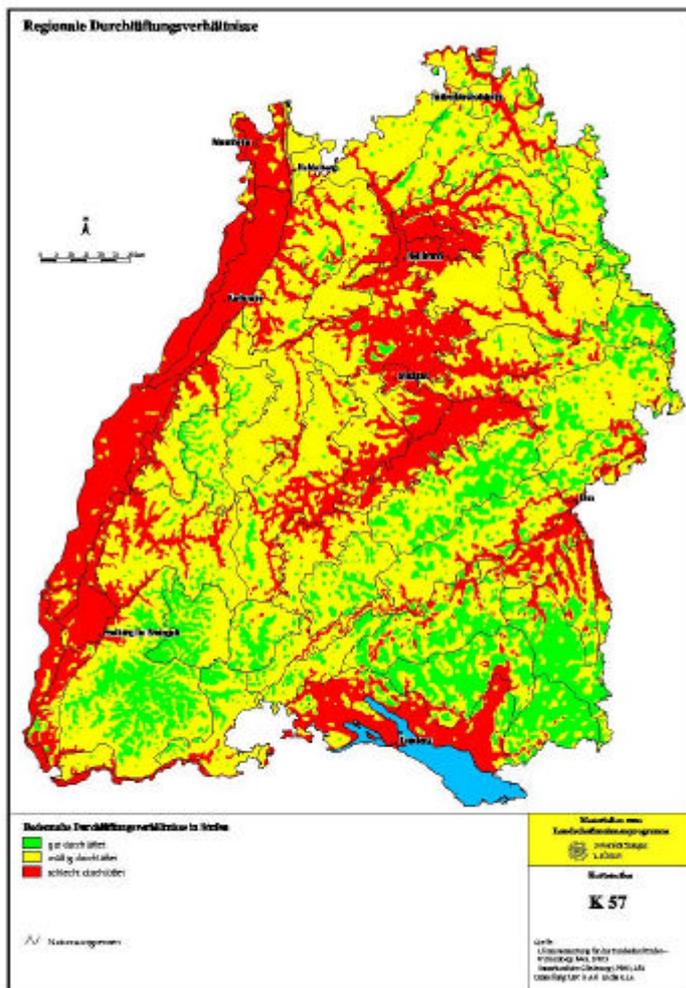
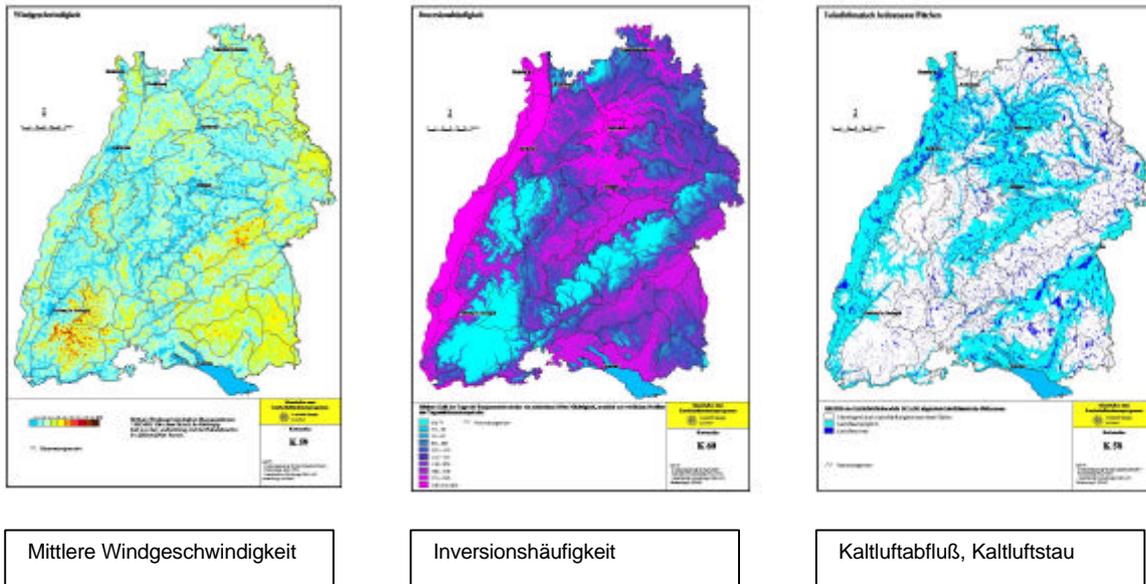


Abbildung 2: Ableitung der regionalen Durchlüftungsverhältnisse aus der mittleren Windaeschwindiakiheit, der Inversionshäufigkiheit und den lokalklimatischen Bedinaunaen



Regionale Durchlüftungsverhältnisse

Abbildung 3: Ableitung der regionalen Durchlüftungsverhältnisse aus Windgeschwindigkeit, Inversionshäufigkeit und lokalklimatisch bedeutsamen Flächen

Entsprechend den für eine vollständige Landschaftsanalyse benötigten Datensätzen zu Vorbelastung, Belastung und Schutz von Natur und Landschaft wurde der o.g. Datenbestand ergänzt. Dabei wurden sowohl stoffliche, als auch funktionale Wirkungszusammenhänge berücksichtigt (siehe Tabelle 2):

Tabelle 2: Übersicht über die wesentlichen Informationen zu Vorbelastung, Belastung und Schutz

Schutzgüter	Schutzgutbezogene Informationen zu:		
	Vorbelastung	Belastung	Schutz
Boden / Grundwasser	Nitratbelastung Belastung mit Bor Belastung mit Atrazin	Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung	Wasserschutzgebiete Heilquellenschutzgebiete
Boden		Inversionshäufigkeit eutrophierenden Stickstoff Überschreitung der Critical Loads für Säuren Flächeninanspruchnahme Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung Erosionsgefahr	Critical L Kaltluftabfluß, Kaltluftstau
Fließgewässer	Gewässergüte Säurezustand Schwermetallbelastung der Sedimente	Eintrag organischer Substanzen Überbauung der Auen Direktabfluß in den Wassereinzugsgebieten Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung	Überschwemmungsgebiete
Klima	Abbildung 3: A horizontalen un	Regionale Durchlüftungsverhältnisse	aus Parametern des
Arten	Flechtenschäden	Siedlungsentwicklung Naherholung	Landschaftsschutzgebiete
Erholung		Lärmbelastung Zerschneidung	- Naturpark
Landschaftsbild		Entwicklung kritischer Nutzungen	

Aufgrund der Art der vorliegenden Grundlagen und der Maßstabsebene ergeben sich folgende Funktionen für die Datensätze:

Für die Landschaftsanalyse sind nur einfache GIS-Funktionen möglich bzw. sinnvoll (Flächenbilanzen, optische Überlagerung ohne Verschneidung; Ausschneiden bestimmter Areale, Kombination von Daten aus unterschiedlichen Maßstabsbereichen)

Der Schwerpunkt der Anwendung wird in der Einordnung von lokalen Ereignissen in regionale Zusammenhänge liegen

Die Daten sind von breitem Interesse für alle Disziplinen

Für die Entwicklung planerischer Module (Konfliktanalysen) sind die Basisdatensätze von besonderer Bedeutung

Der kartographischen Darstellung der Datensätze kommt besondere Bedeutung zu

Die Grundlagen sind auch für die Öffentlichkeit (Umweltinformation) von Bedeutung

Aus diesem Grund wurden die Basisdaten in Kartenform aufbereitet und ausgegeben. Dabei wurden trotz höherer Auflösung Darstellungen im Maßstab 1: 1 200 000 bevorzugt (DIN A4-Größe). Die Kartendarstellungen wurden in Internet-kompatibler Form aufbereitet, mit einer Dokumentation versehen und als Kartenatlas auf CD gebracht. Mit einer einfachen Navigationsstruktur sind die einzelnen Datensätze thematisch abruf- und in unterschiedlichen Darstellungsmaßstäben aufrufbar. Zur Orientierung können in allen Maßstäben die Landkreisgrenzen überlagert werden. Die Karten sind je nach Bedarf zum einen direkt als jpg.-file abrufbar, zum anderen als pdf.-file bzw. als PostScript-Datei.

Bei der Konzeption der CDs stand die weitgehende Kompatibilität und die möglichst problemlose Nutzbarkeit durch einen größeren beim Entwurf nicht im Detail bekannten Anwenderkreis im Vordergrund. Das hieß insbesondere:

Nutzung der heute üblicherweise installierten Internet-Browser

Beschränkung auf Minimalstandards bei der HTML- und bei der CD-Struktur

Vorteil: die CDs können auf verschiedenen Betriebssystemen genutzt werden und sind auch direkt in Internet- oder Intranet-Seiten integrierbar. Die Integrierbarkeit wurde bereits im NafaWeb (Naturschutzfachdienst im World Wide Web) der Landesanstalt für Umweltschutz Karlsruhe und in einer institutsinternen Webseite erprobt.

Anwendung im Rahmen des Landschaftsrahmenprogrammes

Das Landschaftsrahmenprogramm enthält nach gesetzlichem Auftrag die Ziele für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft des gesamten Landes. Die klassische Gliederung umfaßt in der Regel:

Ziele zu selbständigen Aufgabenfeldern von Naturschutz und Landschaftspflege (Flächen-, und Objektschutz, Arten- und Biotopschutz, Landschaftsplanung, Landschaftsinformationssystem)

Ziele zu querschnittsorientierten Aufgabenfeldern von Naturschutz und Landschaftsplanung (Anforderungen an die räumliche Gesamtplanung, Anforderungen an andere Fachplanungen)

Die Ableitung dieser Ziele erfolgt in der Regel auf der Grundlage einer Landschaftsdiagnose und -soweit möglich -prognose. Diese enthält in der Regel:

Aussagen über den aktuellen Zustand von Natur und Landschaft im Vergleich zu einem Erfüllungsziel (statische Zielableitung)

Aussagen über die Gefährdung von Natur und Landschaft als Ergebnis einer Konfliktanalyse

Aussagen über den gegenwärtigen Schutz von Natur und Landschaft im Vergleich zu seiner gegenwärtigen Gefährdung

Die Bearbeitung erfolgt dabei meist sektoral, das heißt schutzgutbezogen - die Anforderungen an Naturschutz und Landschaftspflege, an die Fachplanungen und die räumliche Gesamtplanung erfolgt dann durch Zusammenschau der Anforderungen aus den einzelnen Schutzgutbereichen.

Bei der Zielableitung für die Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogrammes Baden-Württemberg wurden dabei folgende Prämissen gesetzt:

möglichst vollständige Bearbeitung der Schutzgüter

Konzentration auf regionale landschaftliche Zusammenhänge

Transparenz der Zielableitung und der räumlichen Bezugseinheiten von Zielen

Bei der Landschaftsanalyse bestehen dabei folgende Probleme:

räumlich-inhaltliches Problem. Nicht in allen Fällen ist der Zustand der einzelnen Schutzgüter bekannt und muss mit Hilfe verfügbarer Indikatoren ermittelt werden. Es entstehen räumliche und inhaltliche Unschärfen, die sich auf die abgeleiteten Anforderungen an die Nutzungssysteme und die räumliche Gesamtplanung (z.B. Vorranggebiete) fortsetzen.

Die Komplexität bei der Berücksichtigung aller Schutzgüter ist sehr hoch. Nicht für alle Anforderungen aus den einzelnen Schutzgütern lässt sich eine Kompatibilität der Anforderungen erzielen, die eine einfache Aggregation der Ergebnisse erlaubt

Räumliche Zusammenhänge und Besonderheiten (Seltenheit, Benachbarung..) lassen sich nur schwer operationalisieren.

Vereinfachend wurde für die Landschaftsanalyse in Baden-Württemberg folgendes Vorgehen gewählt:

es werden räumlich konkrete Bezugseinheiten gewählt, für die die einzelnen Indikatoren in summarischer Weise dargestellt werden (Naturräumliche Haupteinheiten)

die Landschaftsanalyse erfolgt synoptisch auf der Basis von Kartendarstellungen der Indikatoren und einer geographische Interpretation des Raumzusammenhanges

räumliche Bezugseinheiten als Gegenstand von Zielen werden nur dort genannt, wo sie eindeutig benennbar und abgrenzbar sind. Dies betrifft vor allem ausgeprägte geomorphologische Einheiten oder homogene Landnutzungskomplexe. Ansonsten werden Zielindikatoren der Naturraumentwicklung bestimmt, denen die weitere Entwicklung genügen soll. Zielkonflikte werden dabei in der Regel nicht aufgelöst, da sie auf dieser Ebene nicht sinnvoll entscheidbar sind. Aus der sektoralen Zielentwicklung (Schutz, Sanierung und Entwicklung der Schutzgüter; Ziele für Nutzungssysteme) wurden integrierte Ziele der Naturraumentwicklung (raum- und nutzungsstrukturelle Anforderungen, Anforderungen an Konfliktlösungen, Umweltqualitäts- und -handlungsziele) abgeleitet

Textliche, tabellarische und kartographische Darstellungen der Ausprägung der Indikatoren sowie der Ziele sollen die Zielableitungen nachvollziehbar machen.

In sogenannten Naturraumsteckbriefen werden die Indikatoren, wesentlichen Karten, Ziele und Leitbilder zusammengefaßt. Um eine breite Zugänglichkeit zu erreichen wurden diese in einer HTML-Struktur - als CD - aufbereitet.

Die Naturraumsteckbrief-CD ist in erster Linie nach Naturräumen gegliedert. Von dort ausgehend können die allgemeine Naturraumbeschreibung (einschließlich Foto), das Leitbild der Naturraumentwicklung, Kartendarstellungen wichtiger Datengrundlagen oder die Indikatoren der Landschaftsanalyse abgefragt werden. Für jeden Themenbereich können außerdem Hintergründe der Bewertung , Skalierungen etc. abgefragt werden.

Abbildung 4 zeigt die Verknüpfungsstruktur der Naturraumsteckbriefe. Kriterien waren

- klarer und leicht überschaubarer Aufbau der Verknüpfungsstruktur
- geringe Baumtiefe, d.h. jede Information ist in wenigen Schritten erreichbar. In den Naturraumsteckbriefen sind alle Informationen (mit Ausnahme eines speziellen Arten-Anhangs) in maximal vier Sprüngen zu erreichen.
- geringe Dateigröße in der Nähe der Baumwurzel. Das ermöglicht das rasche Durchsuchen des Baums auch über weniger leistungsfähige Netzwerke. Die längeren Ladezeiten kommen erst am Schluß.

Literatur:

HEINL, T., KAULE, G., HECK, T., FRIEDRICH, R. (1999A): Gutachten zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. Unveröffentlicht. Erstellt im Auftrag des Ministeriums Ländlicher Raum. Stuttgart

HEINL, T., HECK, T., KAULE, G., FRIEDRICH, R. (1999B): Kartenatlas zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. 1 CD. Unveröffentlicht. Erstellt im Auftrag des Ministeriums Ländlicher Raum. Stuttgart

HEINL, T., HECK, T., KAULE, G., FRIEDRICH, R. (1999C): Naturraumsteckbriefe. Leitbilder der Landschaftsentwicklung. Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg. 1 CD. Unveröffentlicht. Erstellt im Auftrag des Ministeriums Ländlicher Raum. Stuttgart

MAYER-FÖLL, R., PÄTZOLD, J. (Hrsg.) (1998): Umweltinformationssystem Baden-Württemberg als Teil des Landessystemskonzepts. Rahmenkonzept 1998. Universitätsverlag, Ulm.

GERTH, W.-P. (1993): Klimauntersuchung für das Bundesland Baden-Württemberg. Unveröffentlichter Bericht des Deutschen

Wetterdienstes an das Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg. Offenbach am Main.

HTML-Grundstruktur der Naturraumsteckbriefe Baden-Württemberg

