

# **Ein wissenschaftsbasiertes Entscheidungswerkzeug zur GIS-gestützten Auswahl regionalisierter Artenschutzmaßnahmen für die nachhaltige Landentwicklung <sup>1</sup>**

Rüdiger JOOSS

## **Zusammenfassung**

Flurneuordnungsverfahren, die heutzutage im Sinne einer integrierten, nachhaltigen Landentwicklung durchgeführt werden sollen, führen meist zu umfangreichen Veränderungen in der Biotopausstattung der bearbeiteten Gebiete. Im Verfahrensablauf einer Flurneuordnung fließen die Belange des Arten- und Biotopschutzes in Baden-Württemberg über eine ökologische Bewertung der Landschaftselemente in den Entscheidungsprozess über die Umstrukturierungsmaßnahmen ein.

Im folgenden wird ein EDV-Werkzeug vorgestellt, das zur Vorbereitung tierökologischer Bestandsaufnahmen und der Planung von Artenschutzmaßnahmen im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren entwickelt wurde. Es ermöglicht die Ausgabe der in einem Flurneuordnungsgebiet zu berücksichtigenden Zielarten der Fauna, des fachlich begründeten tierökologischen Untersuchungsprogramms und einer hierarchisierten Liste an sinnvollen Biotopschutz- und -entwicklungsmaßnahmen, die im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren durchgeführt werden können. Als Input des Anwenders werden die gemeindscharfe Lage des Bearbeitungsgebiets in Baden-Württemberg und im Gelände erhobene Präsenz/Absenz-Informationen zu 36 ausgewählten Habitatstrukturen benötigt. Das EDV-Werkzeug ist als eine auf Microsoft-Access basierende Map-Objects-Anwendung (Firma ESRI) realisiert.

## **1 Einleitung**

Trotz erfolgreicher Maßnahmen zum Arten- und Biotopschutz werden weitere Bestandsrückgänge und Verluste von Arten in Baden-Württemberg verzeichnet. Zunehmend werden Arten der offenen, landwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaft in die Roten Listen aufgenommen (RECK et al. 1996). Zusätzlich zu den großflächigen Schutzgebieten und Nutzflächen müssen ergänzende, naturraumspezifische Lebensräume, wie Trittsteine für mobile Arten, Vernetzungslinien, suboptimale Habitatstrukturen und Rückzugsgebiete vorkommen, um das langfristige Überleben von Populationen zu sichern (KAULE 1991).

---

<sup>1</sup> Das beschriebene Forschungsvorhaben wurde durch das Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg in Auftrag gegeben und in enger Abstimmung mit dem Landesamt für Flurneuordnung und Landentwicklung Baden-Württemberg bearbeitet. Beiden Behörden sei für die Unterstützung und Zusammenarbeit gedankt.

Das Planungsinstrument der Flurneuordnung verfolgt vorrangig die Ziele der Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft, die Erhaltung und Gestaltung der Kulturlandschaft und die Sicherung angemessener Lebensbedingungen im ländlichen Raum. Dazu werden Maßnahmen wie die Neuverteilung des Grundbesitzes zur Reduzierung der Besitzersplitterung, die Verlegung von Straßen und Wegen zur effektiven Bewirtschaftung, Erosions- und Gewässerschutzvorhaben und Maßnahmen des Arten- und Biotopschutzes durchgeführt.

Die aktuell von laufenden Flurneuordnungsverfahren betroffene Fläche in Baden-Württemberg beträgt ca. 400.000 Hektar (incl. Wald, Straßen, bebaute Fläche), dies entspricht 11,2 Prozent der Landesfläche. Im Zeitraum 2001/2002 werden 18 weitere Regel-Flurneuordnungen angeordnet (mdl. Mitt. Frau Chluba, Landesamt für Flurneuordnung und Landentwicklung Baden-Württemberg). Diese Zahlen zeigen, dass das Planungsinstrument der Flurneuordnung vergleichsweise große Flächen betrifft. Da meist starke Veränderungen der Nutzung bzw. Biotopausstattung erfolgen, kann es zu drastischen Folgen für das Populationsgefüge der diesen Raum nutzenden Fauna kommen. Um sicherzustellen, dass die im Rahmen von Flurneuordnungsverfahren für ökologische Maßnahmen zur Verfügung stehenden Mittel im jeweiligen Planungsgebiet optimal eingesetzt werden, beauftragte das Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg das Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart mit der Entwicklung eines Verfahrens zur Konkretisierung des tierökologischen Untersuchungsbedarfs und der Biotopschutz- und -entwicklungsmaßnahmen im Rahmen von Flurneuordnungen.

## **2 Datengrundlage**

In Baden-Württemberg steht eine breite Basis an ökologischen Grundlagendaten und Fachveröffentlichungen zur Verfügung, in denen regionalisierte Zielvorgaben und Leitbilder der naturräumlichen Entwicklung formuliert werden.

### **2.1 Das Zielartenkonzept Baden-Württemberg**

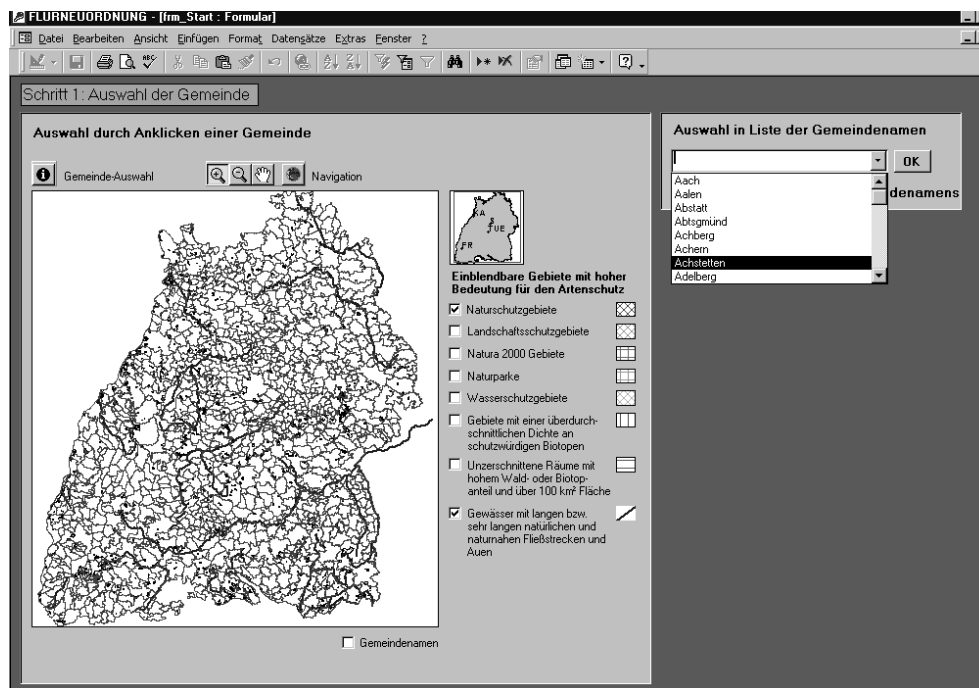
Das Zielartenkonzept Baden-Württemberg (ZAK, RECK et al. 1996) formuliert landesweit regionalisierte Rahmenziele zur Erhaltung und Wiederherstellung von langfristig überlebensfähigen Tier- und Pflanzenpopulationen heimischer Arten (Zielarten) entsprechend ihrer naturräumlichen Verbreitung. Neben der Darstellung umfangreicher ökologischer Grundlagendaten und Inventaren landesweit besonders schutzbedürftiger Arten werden Umweltqualitätsziele für die nachhaltige Sicherung von Zielarten definiert und für großflächige Nutzungen Umweltqualitätsstandards vorgeschlagen, die eine Übernutzung der Landschaft verhindern und - wo Letzteres bereits der Fall ist - Sanierungsbedarf aufzeigen.

### **2.2 Das Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg**

Im Rahmen der Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogramms Baden-Württemberg (HEINL et al. 1999) wurden umfangreiche ökologische Grundlagendaten aus den Bereichen Landnutzung, Geologie/Rohstoffe, Grundwasser, Boden, Oberflächengewässer, Klima/Luft, Arten/Biotope, Erholung und Landschaftsbild als landesweite GIS-Datensätze im

Maßstab 1:200 000 oder als Bewertungen der Naturräume vierter Ordnung zusammengestellt.

Für das EDV-Werkzeug wurden von den 1700 Zielarten des Zielartenkonzepts 322 Arten berücksichtigt, die in Baden-Württemberg als repräsentativ für die offene, landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaft - bzw. als ‚flurneuordnungsrelevant‘ - betrachtet werden können. Der überwiegende Teil der ausgewählten Zielarten gehört den Standard-Gruppen zur Untersuchung offener Kulturlandschaften Vögel, Laufkäfer, Tagfalter und Heuschrecken an. Aus den Gruppen Libellen, Wildbienen und Amphibien wurden einzelne, besonders relevante Zielarten bearbeitet. Die Auswahl der Zielarten und die Erstellung der Artendatenbanken mit Informationen zu Verbreitung, besiedelten Habitatstrukturen und naturschutzfachlichen Kriterien sowie zur Untersuchungsrelevanz in Flurneuordnungsverfahren erfolgte durch ein aus erfahrenen Tierökologen zusammengesetztes Expertenteam<sup>2</sup>. Aus dem Datenbestand des Landschaftsrahmenprogramms wurden die im Tool integrierten GIS-Datensätze naturschutzfachlich bedeutsamer Gebiete und die Datensätze für die Landschaftsanalyse zur Ermittlung von Habitatpotenzialen für ausgewählte Indikatorarten (Kapitel 3) entnommen.



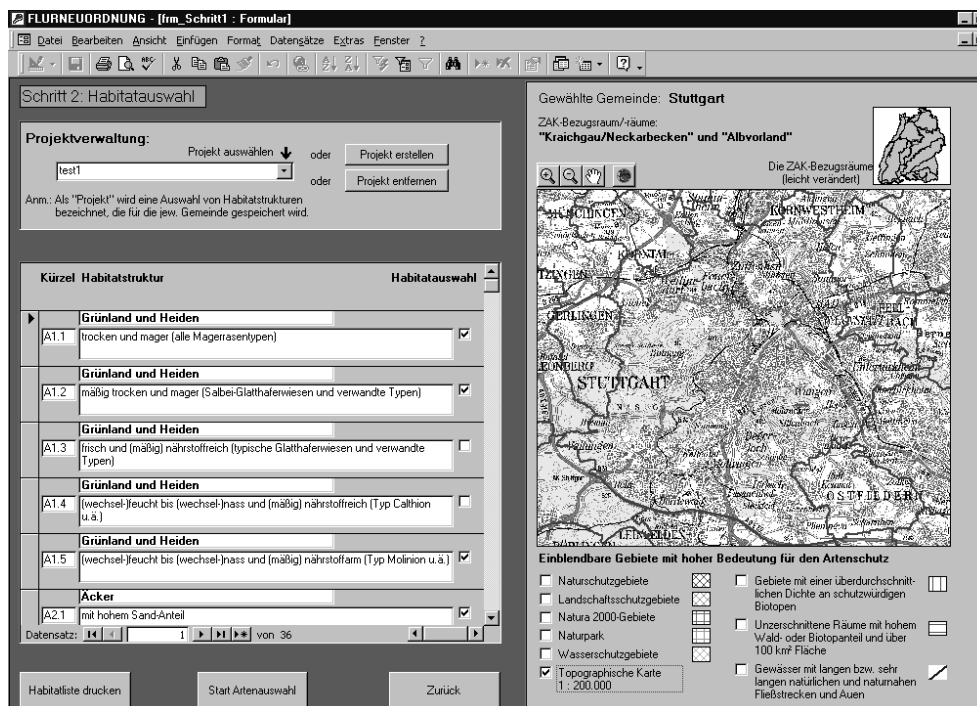
**Abb. 1:** Gemeindeauswahl und Visualisierung von naturschutzfachlich bedeutsamen Gebieten in Baden-Württemberg.

<sup>2</sup> Dr. S. Geissler-Strobel (Tübingen) und Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung (Filderstadt)

### 3 Funktionen und Inhalte des EDV-Werkzeugs

Das EDV-Werkzeug wird in Microsoft-Access ausgeführt, sämtliche kartographischen Elemente und Funktionen sind als Map-Objects Active-X Komponenten in die Access-Formulare eingebettet. Der Anwender gibt zunächst die Lage des Flurneunordnungsgebiets gemeindscharf in das System ein. Dies kann über das grafische Anlicken in einer Karte der Gemeinden, über die Auswahl des Gemeindennamens aus einer Liste oder durch die direkte Eingabe des Gemeindennamens erfolgen (Abbildung 1). In der Karte können Gebiete mit hoher Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz sowie die Gemeindennamen ein- und ausgeblendet werden, stufenloses Zoomen und Pannen ist möglich.

Wird die Gemeindeauswahl bestätigt, folgt ein Formular mit einem Kartenfenster, in dem die gewählte Gemeinde formatfüllend erscheint. Neben den naturschutzfachlich bedeutsamen Gebieten können hier zusätzlich Schwarzweiß-Scans der topographischen Karte 1:200.000 hinterlegt werden (Abbildung 2). Auf der Basis eines bestehenden oder neu anzulegenden Projekts wählt der Anwender in einer Liste aus 36 Habitatstrukturen diejenigen aus, die in einer vorangegangenen Geländebegehung des Bearbeitungsgebiets angetroffen wurden. Entscheidend für die Festlegung dieser Habitatstrukturen waren die Entwicklungshabitate der ausgewählten Zielarten, bei Vögel und Amphibien ergänzt um weitere notwendige Teillebensräume (z.B. Nahrungsbiotope bzw. Landlebensräume).



**Abb. 2:** Auswahl der Habitatstrukturen und Visualisierung von naturschutzfachlich bedeutsamen Gebieten sowie der topographischen Karte 1:200.000.

Aus dem Input der gemeindscharfen Lage des Bearbeitungsgebiets in Baden-Württemberg und den im Gelände vorhandenen Habitatstrukturen selektiert das Programm diejenigen Zielarten aus der Datenbank, die bei Planungen in diesem Gebiet zu berücksichtigen sind. Die Verbreitungsangaben der Zielarten sind, je nach Kenntnisstand, in der Geometrie der 15 Bezugsräume des Zielartenkonzepts, der 56 Naturräume 4. Ordnung oder im Blattschnitt der topographischen Karte 1:25.000 hinterlegt. Für jede Art sind die geltenden Schutzbestimmungen und die Notwendigkeit der Berücksichtigung im tierökologischen Untersuchungsprogramm für Flurneuordnungsverfahren abrufbar.

Basierend auf dem jeweils ermittelten Kollektiv der Zielarten, selektiert das Programm in einem weiteren Schritt über ein implementiertes Expertensystem geeignete, weniger geeignete und ungeeignete Biotopschutz- und Entwicklungsmaßnahmen aus der Maßnahmendatenbank. Diese Maßnahmen werden unter Verrechnung der Anzahl geförderter und/oder beeinträchtigter Arten nach den in Abbildung 3 dargestellten Formeln priorisiert und den dort genannten vier Maßnahmenkategorien zugeordnet.

<p>Maßnahme ist:</p> <p>vorrangig: <math>[n_{LA}(M1) \geq 1 \text{ ODER } n_{LB}(M1) &gt; 1] \text{ UND } [n_{LA}(M2) = 0 \text{ UND } n_{LB}(M2) = 0 \text{ UND } n_N(M2) = 0]</math></p> <p>zu empfehlen: <math>[n_{LA}(M1) = 0 \text{ UND } n_{LB}(M1) = 1 \text{ ODER } n_N(M1) \geq 1] \text{ UND } [n_{LA}(M2) = 0 \text{ UND } n_{LB}(M2) = 0 \text{ UND } n_N(M2) = 0]</math></p> <p>zu vermeiden: <math>[n_{LA}(M2) \geq 1 \text{ ODER } n_{LB}(M2) \geq 1 \text{ oder } n_N(M2) \geq 1 ] \text{ UND } [n_{LA}(M1) = 0 \text{ UND } n_{LB}(M1) = 0 \text{ UND } n_N(M1) = 0]</math></p> <p>im Einzelfall zu prüfen: alle übrigen Fälle</p>
<p>Legende:</p> <p>LA = Landesart der Gruppe A, LB = Landesart der Gruppe B, N = Naturraumart (ZAK-Kategorien)</p> <p>M1 = Maßnahme ist für Art i.d.R. förderlich, M2 = Maßnahme ist für Art i.d.R. beeinträchtigend</p>

**Abb. 3:** Formeln zur Priorisierung der Maßnahmen in Abhängigkeit der Anzahl geförderter und / oder beeinträchtigter Arten.

Die Ergebnisse eines Programmdurchlaufs - die Listen der in einem Bearbeitungsgebiet zu berücksichtigenden Zielarten und der priorisierten Maßnahmen - sowie die in das Programm vom Anwender eingegebene Kombination an Habitatstrukturen können als zusammenfassender Bericht in gängige Dateiformate wie Microsoft-Word oder HTML exportiert werden.

Für die in Abbildung 4 dargestellten fünf Indikatorarten intakter Kulturlandschaften und das Artenkollektiv wurde exemplarisch der Ansatz verfolgt, für jede der 1111 Gemeinden Baden-Württembergs eine Bewertung des Habitatpotenzials vorzunehmen, mit dem Ziel daraus besondere Schutzverantwortungen der Gemeinden für spezielle Arten bzw. Anspruchstypen ableiten zu können. Im Sinne einer tierökologisch orientierten GIS-Landschaftsanalyse wurde durch Verschneiden von Gunst- / Ungunst- und Ausschlussfaktoren landesweit potenzielle Habitatflächen ermittelt. Diese Gebiete wurden mit der Gemeindegeometrie verschnitten, und pro Gemeinde das Habitatpotenzial über 2 Indikatoren in eine 5-stufige Bewertung überführt (Abbildung 4). Indikator 1 gibt pro Art den Anteil

der Potenzialfläche an der Gemeindefläche wieder, Indikator 2 pro Art den Anteil der Potenzialfläche der Gemeinde an der gesamten Potenzialfläche in Baden-Württemberg.

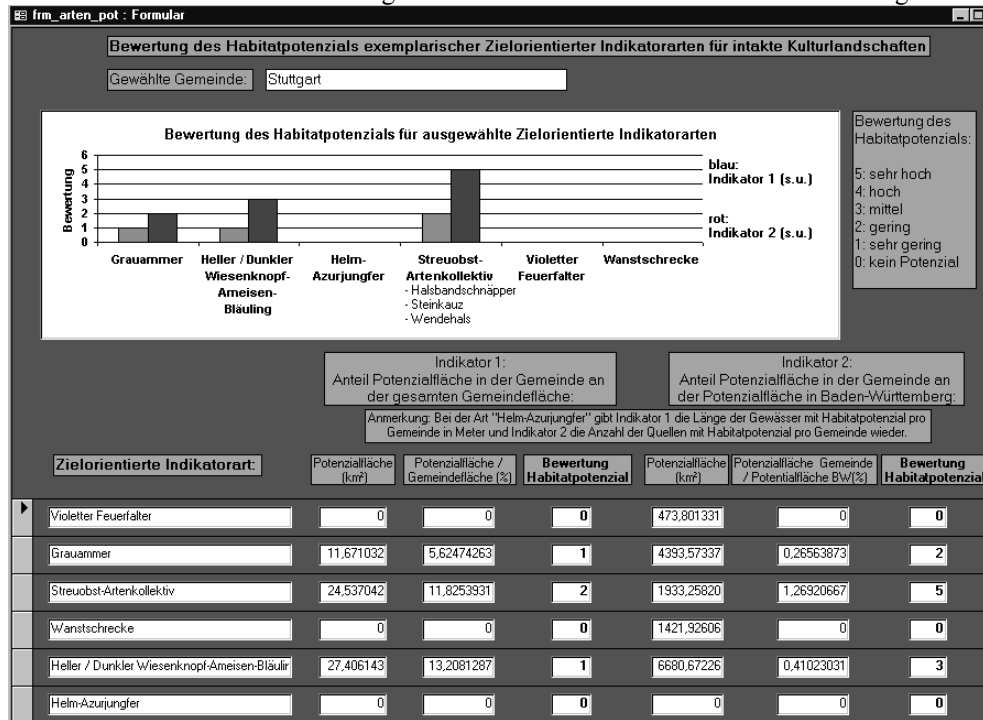


Abb. 4: Darstellung der Habitatpotenziale für ausgewählte Indikatorarten.

Der erste Indikator ermöglicht pro Gemeinde einen Vergleich der Habitatpotenziale der bearbeiteten Arten untereinander. Indikator 2 erlaubt für jede der Arten einen landesweiten Vergleich der Potenziale in den Gemeinden und führt damit zu einer Einordnung der Bedeutung eines Gemeindepotenzials für das landesweite Potenzial einer Art. Dieser Ansatz der Evaluierung der Biotopausstattung einer Gemeinde als potenziellen Lebensraum für Artenkollektive aus landesweiter Sicht soll in einem mittlerweile genehmigten Forschungsprojekt weiter vertieft werden.

#### 4 Literatur

HEINL, T, KAULE, G, T. HECK & R. Friedrich (1999): *Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg* – Entwurf zur Fortschreibung des Landschaftsrahmenprogramms Baden-Württemberg; Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart.

KAULE, G. (1991): *Arten- und Biotopschutz*. 2. Auflage. Ulmer (UTB für Wissenschaft: Große Reihe), Stuttgart.

RECK, H, WALTER, R, OSINSKI, E, T. HEINL & G. KAULE (1996): *Räumlich differenzierte Schutzprioritäten für den Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg (Zielartenkonzept)*. Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart.