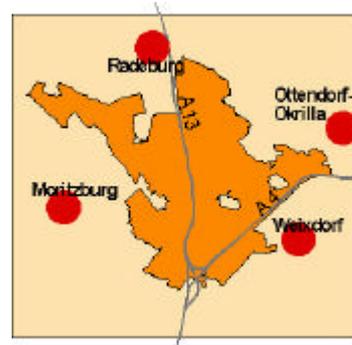


Analyse und Visualisierung des Raumwiderstandes für Zielarten des Biotopverbundes mit Hilfe des Geoinformationssystems ArcView

Kurzbeschreibung

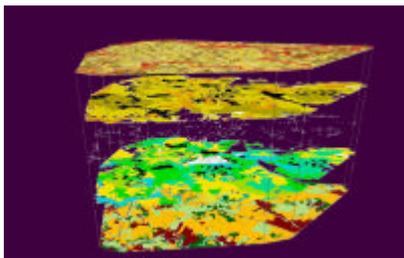
Die vorliegende Arbeit stellt eine Methode vor, mit Hilfe eines Geoinformationssystems Veränderungen in der Landnutzung in ihren Wirkungen auf die Ausbreitungsmöglichkeiten ausgewählter Arten zu beurteilen und zu visualisieren. Entgegen den üblichen Herangehensweisen, bei denen Landschaft als binäres System (Ausbreitung möglich/nicht möglich) betrachtet wird, berücksichtigt die Methode die unterschiedlichen Raumwiderstände von Biotoptypen, die der Ausbreitung einer Art entgegenstehen. Damit wird dem Planer eine Vorgehensweise an die Hand gegeben, die Vernetzungssituationen genauer zu analysieren in der Lage ist, als dies mit herkömmlichen Verfahren (Pufferbildung, Barrieren) möglich ist.

Im Beispiel wurde für das nördlich Dresdens gelegene Landschaftsschutzgebiet „Moritzburger Kleinkuppenlandschaft“ zunächst potentielle Lebensräume für die vier ausgewählten Zielarten *Carabus hortensis* (Gartenlaufkäfer), *Conocephalus dorsalis* (Kurzflügelige Schwertschrecke), *Lacerta agilis* (Zauneidechse) und *Pelobates fuscus* (Knoblauchkröte) ermittelt. Wesentliche für die Artauswahl grundlegende Kriterien lagen in der Fähigkeit der Art zur Ausbreitung, wobei die Ausbreitung an den Boden gebunden sein musste, kurze Ausbreitungsdistanzen sowie die Repräsentanz verschiedener Lebensräume.



Untersuchungsgebiet LSG Moritzburger Kleinkuppenlandschaft

Die Ermittlung der potentiellen Lebensräume erfolgte durch Überlagerungen der digitalen Ausgangsdaten. Dabei wurde darauf Wert gelegt, lediglich flächendeckend erhältliche Daten in die Modellierung einzubeziehen, um so den Erhebungsaufwand zu minimieren und die Vorgehensweise übertragbar auf andere Gebiete zu gestalten.



Überlagerung digitaler Geodaten zur Ermittlung von potentiellen Habitaten

Als Ausgangsdaten standen für die Modellierung der potentiellen Habitate die ColorInfaRot (CIR)-Biotoptypenkartierung, die selektive Biotopkartierung und die Bodenkartierungen der Landesämter für Umwelt und Geologie sowie das digitale Geländemodell vom Landesvermessungssamt zur Verfügung. Durch Kombination mit der Biotopkartierung konnte das Geländemodell verfeinert werden und als weitere Themen eine Expositionskarte und eine Karte der Verschattung erzeugt werden.

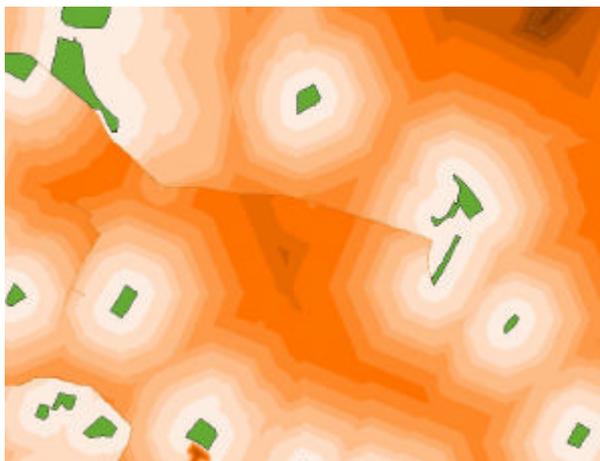
Anhand der ermittelten Habitatpatches und unter Verwendung der Biotopkartierung wurde im wesentlichen Analyseschritt der Arbeit die bestehende Vernetzungssituation für die einzelnen Arten bestimmt. Hierzu wurde die Costdistance-Funktion der ArcView-Erweiterung Spatial Analyst von ESRI benutzt, die anhand einer Kostenoberfläche (die gewichtete Biotopkartierung) das Ausbreitungspotential der Art bestimmt. Dazu musste zunächst jedem Biotoptyp für jede Art Kosten zugewiesen werden, die den Aufwand für die Art zum Durchqueren eines definierten Rasterquadrats bestimmt. Aufgrund häufig fehlender Angaben zum Raumwiderstand und zur Minimierung des Zuordnungsfehlers wurde sich dabei einer Einordnung in eine fünfstufige Widerstandsskala bedient. Biotoptypen mit sehr guten Ausbreitungsqualitäten wurden der Klasse 1, vollkommen zur Ausbreitung ungeeignete Biotope Klasse 5 zugeordnet.

Jeder Klasse wurden entsprechend der Ausbreitungsfähigkeit der Art spezifische Kosten zugewiesen.

Widerstandsklassen (Beispielauswahl)

Biotoptyp		Widerstandswert			
Code	Kurzbezeichnung	<i>C. hortensis</i>	<i>C. dorsalis</i>	<i>L. agilis</i>	<i>P. fuscus</i>
21200	Bach	5	4	5	2
24200	Röhrichte	4	1	5	3
41400	Feuchtgrünland	3	1	4	3
56100	Sand- und Silikatmagerrasen	3	3	1	2
65100	Feldhecke	1	4	2	3
75100	Laubmischwald, Hauptbaumart Eiche	1	4	2	2
81000	Acker	2	3	4	1
95130	Sonstige Straße	4	4	3	3

Die Funktionsweise der Costdistance-Analyse entspricht ausgehend von einer Quelle (hier die potentiellen Lebensräume einer Art) dem Aufsummieren von Kosten entsprechend der durchquerten Biotoptypen. Abhängig von der Widerstandsklasse des Biotoptyps können die Kosten im Optimalfall dem Wert 1 (Klasse 1) bzw. im Pessimalfall der maximalen Ausbreitungsdistanz einer Art (Klasse 5) entsprechen. Die aufsummierten Kosten sind mit dem Aufwand zum Erreichen eines bestimmten Rasterquadrats gleichzusetzen. Mit zunehmender Entfernung vom Quellhabitat steigen demnach die Kosten, bevor sie eine zuvor definierte Höhe erreichen. Als Maximalkosten wurde die maximale Ausbreitungsdistanz der Art definiert. Aufgrund der Berechnung der Vernetzungssituation in einem Raster mit einer Kantenlänge von 1 Meter ergibt sich so bei optimalen Ausbreitungsbiotopen eine rechnerische Ausbreitungsmöglichkeit über die gesamte Ausbreitungsdistanz, bei Erreichen eines pessimalen Biotoptyps würde dagegen der Kostenmaximalwert sofort erreicht, d. h. die Ausbreitung endet bei Erreichen eines solchen.



Beispiel einer Vernetzungssituation für den Laufkäfer *C. hortensis*

Die grünen Flächen stellen die potentiellen Lebensräume für den Laufkäfer dar. Auf der Grundlage der umgebenden Biotope (bzw. deren Widerstandswerte) wurden Ausbreitungsmöglichkeiten für den Carabiden berechnet. Dabei gilt, je dunkler die Flächen gefärbt sind, umso größer der Aufwand zum Erreichen dieser Flächen. Durch Vergleich mit der Biotoptypenkartierung lassen sich so Ausbreitungsbarrieren identifizieren.

Die für die einzelnen Arten ermittelten Vernetzungssituationen wurden in einem weiteren Schritt dreidimensional visualisiert und so die Bedeutung der Verinselung optisch unterstrichen. Dazu wurden die Vernetzungsraster invertiert und als Höhen dargestellt. Nicht miteinander verbundene Lebensräume wurden durch das Einblenden einer gedachten Wasseroberfläche auf Höhe der negativen halben maximalen Ausbreitungsdistanz optisch voneinander isoliert. Diese Darstellung stellt eine eindrucksvolle Argumentationshilfe zur Bewertung einer Vernetzung dar.



3D-Visualisierung der Vernetzungssituation für *C. hortensis*, *C. dorsalis*, *L. agilis*, *P. fuscus* im Untersuchungsgebiet

Zur Überprüfung der Methode wurde ein im Untersuchungsgebiet geplanter Steinbruch in seiner Auswirkung auf die Vernetzungssituation getestet sowie verschiedene simulierte Ausgleichsmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Dabei ergaben sich nur geringe Auswirkungen durch die Anlage des Steinbruchs auf die Verbundsituation der gewählten Arten, während durch die gut platzierten Kompensationsmaßnahmen deutlich positive Effekte zu erwarten seien.

Die vorgestellte Methode ist folglich geeignet, Eingriffsvorhaben in ihrer Lage hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Verbundssituationen zu optimieren sowie im Vorfeld den Erfolg von Kompensationsmaßnahmen (besonders Verbundmaßnahmen) zu evaluieren. Sie stellt damit eine nützliche Hilfe im Schutz unserer natürlichen Ressourcen dar.