

Biotopverbund und räumliche Koordination

Chancen, Risiken und Nebenwirkungen des Metaphernpaares „Fragmentierung – Biotopverbund“

Markus Leibenath

Eingegangen: 19. August 2009 / Angenommen: 9. Dezember 2009 / Online publiziert: 12. Februar 2010
© Springer-Verlag 2010

Zusammenfassung Die Vokabel „Biotopverbund“ bezieht sich nicht auf einen klar umrissenen Koordinationsgegenstand, sondern ist eher als eine Art metaphorischer Werkzeugkasten zu betrachten, von dem man bei raumbezogenen Kommunikations- und Koordinationsprozessen Gebrauch machen kann, aber nicht zwangsläufig muss. Zusammen mit dem Wort „Fragmentierung“ bildet „Biotopverbund“ ein Metaphernpaar, das Deskription und Präskription in suggestiver und einleuchtender Weise integriert. Durch ihre Interpretationsoffenheit erleichtert die Biotopverbundmetapher Kooperationen unterschiedlichster Akteure. Andererseits birgt sie das Risiko, von wichtigen Konflikten beim Schutz der biologischen Vielfalt abzulenken.

Schlüsselwörter Raumplanung · Biologische Vielfalt · Naturschutzpolitik · Diskurs · Planungstheorie

Ecological Networks and Spatial Coordination

Opportunities, Risks and Side-Effects of the Combined Metaphors “Fragmentation” and “Ecological Network”

Abstract The term “ecological network” doesn’t refer to a clear-cut object of coordination but represents rather a metaphorical toolbox which one may use in spatial communication and coordination processes, but does not necessarily have to. “Ecological networks” and “fragmentation” constitute a pair of metaphors, which links description and

prescription very convincingly. The metaphor “ecological networks” can facilitate cooperation of heterogeneous actors due to its vagueness. However, it also brings about the risk of detracting attention from major conflicts related to the conservation of biodiversity.

Keywords Spatial planning · Biodiversity · Conservation politics · Discourse · Planning theory

1 Biotopverbund: Ein schlüssiger Gegenstand räumlicher Koordination?

Viele, die sich mit räumlicher Planung und/oder dem Schutz der biologischen Vielfalt beschäftigen, werden der Aussage zustimmen, dass Biotopverbund ein Ansatz sei, der räumliche Koordination erfordert (vgl. z. B. Krüsemann 2005: 129). Wie im Folgenden gezeigt werden soll, bezieht sich die Vokabel „Biotopverbund“ jedoch nicht auf einen klar umrissenen Koordinationsgegenstand, sondern ist eher als eine Art metaphorischer Werkzeugkasten zu betrachten, von dem man bei raumbezogenen Kommunikations- und Koordinationsprozessen Gebrauch machen kann, aber nicht zwangsläufig muss.

In den folgenden Ausführungen nimmt der Diskursbegriff eine wichtige Stellung ein. Mit „Diskurs“ ist zunächst eine Menge von Aussagen zum gleichen Thema gemeint – eine solche inhaltlich-topologische Abgrenzung von Diskursen steht in Einklang mit Jung/Wengeler (1999: 143), Busse (2001: 53), Christmann (2004: 44) und Schwab-Trapp (2006: 269). In diesem Sinne kann man etwa vom „Raumordnungsdiskurs“ oder vom „Biotopverbunddiskurs“ sprechen. Nach Foucault (1981: 74, 116 und 170 f.) bezeichnet „Diskurs“ jedoch auch die Regeln, Strukturen oder Formationen, innerhalb derer Aussagen getroffen wer-

Dr. M. Leibenath (✉)
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Weberplatz 1,
01217 Dresden, Deutschland
E-Mail: M.Leibenath@ioer.de

den und Bedeutung erzeugt wird (vgl. auch Hajer 1995: 44; Keller 2003: 205; Nonhoff 2006: 36 und 40; Reuber/Mattisek 2007: 178). Wenn etwa vom „politischen Diskurs“ die Rede ist, so ist damit zwar auch ein bestimmter Inhaltsbereich gemeint (das Politische, das Gemeinwohl usw.), aber in erster Linie eine bestimmte Diskursformation. Als wie einflussreich man Formationsregeln oder Diskursordnungen betrachtet, ist eine Frage des wissenschaftstheoretischen Paradigmas oder des Weltbildes, innerhalb dessen man sich bewegt. Rainer Hülse, der in der zweiten Hälfte dieses Beitrags mehrfach zitiert wird, sieht die Spielräume des Individuums als sehr gering an. In Abgrenzung dazu wird im Folgenden eine gemäßigt-konstruktivistische Sichtweise zugrunde gelegt, die in der soziologischen Tradition von Giddens (1979: 69) steht und beispielsweise auch von Raumwissenschaftlern wie Hesse (2008: 416 f.) und Blatter (2007: 97 ff. und 117 f.) vertreten wird. Demnach werden Struktur und Handlung in dialektischer Abhängigkeit voneinander gesehen; Subjekte existieren außerhalb von Diskursen. Daher wird dem Subjekt eine gewisse Autonomie innerhalb existierender diskursiver Strukturen zugebilligt. In diesem Verständnis können Akteure Metaphern reflexiv-strategisch verwenden oder in kreativer Weise neu schaffen.

Die Argumentation ist in mehreren Schritten aufgebaut. Es werden zunächst die aktuelle Konjunktur des Wortes „Biotopverbund“ und damit einhergehende Forderungen nach räumlicher Koordinierung beleuchtet. Im Folgenden wird auf die heterogene Umsetzungspraxis und die damit zusammenhängenden Widersprüche und Wissenslücken eingegangen. Daran anknüpfend werden die Vokabeln „Biotopverbund“ und „Fragmentierung“ als politisches Metaphernpaar analysiert, das sehr ambivalente Wirkungen entfalten kann. Abschließend werden einige Schlussfolgerungen für den weiteren Umgang mit dem Wort „Biotopverbund“ in Praxis und Forschung gezogen.

Es handelt sich um einen Literatur-Review, der auf der Auswertung einschlägiger bundesdeutscher und internationaler Publikationen basiert. In die Analyse sind darüber hinaus empirische Erkenntnisse eingegangen, die der Autor unter anderem durch

- eine Inhaltsanalyse zahlreicher Landesentwicklungspläne und Regionalpläne,
- teilnehmende Beobachtungen bei einschlägigen Expertenworkshops und Seminaren auf bundesdeutscher und europäischer Ebene sowie
- Gespräche mit Akteuren aus Politik, Verwaltung, Umweltverbänden und Planungsbüros im Zusammenhang mit der Entwicklung und Durchführung regionaler Umsetzungsprojekte an der Schnittstelle zwischen Naturschutz, Biotopverbund und ländlicher Entwicklung

gewonnen hat.

2 Konjunktur der Biotopverbund-Vokabel und damit einhergehende Forderungen nach räumlicher Koordination

„Biotopverbund“ erfreut sich nicht nur in Teilen der Fachwelt, sondern auch im politischen Diskurs großer Beliebtheit. Dies gilt sowohl für die Naturschutz- als auch für die Raumentwicklungspolitik, und zwar auf allen politisch-administrativen Ebenen.

Betrachtet man zunächst die Naturschutzpolitik, so ist auf gesamteuropäischer Ebene unter anderem die „Paneuropäische Strategie für biologische und landschaftliche Vielfalt“ des Europarats zu erwähnen. Einen zentralen Bestandteil der Strategie bildet der gesamteuropäische Biotopverbund beziehungsweise das „Pan-European Ecological Network“ (Council of Europe 1996: 25).

Die Europäische Union hat 1992 die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) verabschiedet. Darin werden die Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, ein „kohärentes europäisches ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung ‚Natura 2000‘“ (FFH-RL Art. 3 S. 1) aufzubauen. In nicht-bindenden Strategien und Leitbildern der Europäischen Union zum Schutz der biologischen Vielfalt spielt „Biotopverbund“ ebenfalls eine prominente Rolle. Ein Beispiel ist der Aktionsplan, der als Anhang zur Mitteilung der Kommission „Eindämmung des Verlusts der biologischen Vielfalt bis zum Jahr 2010 (...)“ (EU-KOM 2006) veröffentlicht wurde. Biotopverbund-Aspekte werden hier gleich in drei Handlungsempfehlungen aufgegriffen (Actions A1.2.3, A4.3.1 und A9.4.2). Daneben hat sich in jüngster Zeit in der europäischen Diskussion der Ausdruck „European Green Infrastructure“ (vgl. Hontelez/De Pous 2008) in den Vordergrund geschoben, der als Synonym für einen EU-weiten Biotopverbund dient.

Der Deutsche Bundestag hat das Wort „Biotopverbund“ 2002 weit vorn ins Bundesnaturschutzgesetz (§§ 3 und 5 Abs. 3 BNatSchG) aufgenommen. Analoge Passagen finden sich in vielen Landesnaturschutzgesetzen. In der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt werden „Biotopverbund und Schutzgebietsnetze“ als erstes von 16 Aktionsfeldern genannt (BMU 2007: 62 ff.). Von den zehn „Leuchtturmprojekten“, die in dem Dokument beschrieben werden, lassen sich ebenfalls zwei dem semantischen Feld der Biotopverbund-Vokabel zuordnen (BMU 2007: 112 und 115 f.).

Aber nicht nur in naturschutzpolitischen Texten, sondern auch in vielen Konzepten und Leitbildern der europäischen und bundesdeutschen Raumentwicklungspolitik finden sich Aussagen, die „Biotopverbund“ oder verwandte Wörter enthalten:

- Auf der Ebene des Europarats wird in den CEMAT-Leitlinien für eine nachhaltige Entwicklung des europäischen Kontinents festgestellt, dass die Wieder-

herstellung und der Schutz von „ecological networks“ und von Feuchtgebieten, die Teil dieser Netze seien, zu den Aufgaben der Raumplanung gehören (CEMAT 2002: 14, Nr. 40).

- Im Europäischen Raumentwicklungskonzept nehmen die Bezeichnungen „ökologisches Verbundsystem“, „Verbund schutzwürdiger Biotope“ und „europäisches Naturraumnetz“ breiten Raum ein (EU-KOM 1999: 33, Nr. 136, und 39, Nr. 164). In der Territorialen Agenda der EU aus dem Jahr 2007 ist hingegen von „ökologischen Netzwerke[n] zur Schaffung integrierter und nachhaltiger transeuropäischer ökologischer Strukturen mit entsprechenden Grünkorridoren“ (Nr. 26) die Rede.
- Die bundesdeutsche Ministerkonferenz für Raumordnung hat bereits 1992 eine Entschließung zum „Aufbau eines ökologischen Verbundsystems in der räumlichen Planung“ (MKRO 1992) angenommen.
- In den „Leitbildern und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland“ der Ministerkonferenz für Raumordnung von 2006 wird für die Schaffung eines „großräumig übergreifenden ökologisch wirksamen Freiraumverbund[s]“ plädiert, wobei gegebenenfalls „durch die Landes- und Regionalplanung auch Freiräume zurück gewonnen werden [sollen], um durchgängige Grünverbindungen zu entwickeln“ (MKRO 2006: 20).

Im Raumordnungsgesetz wird der Biotopverbund als ein Grundsatz der Raumordnung definiert. Im Zusammenhang mit dem Schutz, der Pflege und der Entwicklung von Natur und Landschaft heißt es dazu: „Dabei ist den Erfordernissen des Biotopverbundes Rechnung zu tragen“ (§ 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG).

Vor allem von Seiten des Naturschutzes wird im Zusammenhang mit dem Wort „Biotopverbund“ oft die Bedeutung räumlicher Koordinierung betont. Dabei werden gemeinhin vier Dimensionen der Koordinierung von Biotopverbünden unterschieden (vgl. Ringler 2000: 8 und 29; Finck 2002: 40; Blab 2004: 534 f.; Finck/Riecken/Ullrich 2005: 364; Doyle/Ristow 2006: 105; Bonnin/Bruszk/Delbaere et al. 2007: 65; Kettunen/Terry/Tucker/Jones 2007: 93; SRU 2008: 348; Ibisch/Kreft 2008: 14):

- Vertikale Koordinierung zwischen den Handlungsebenen, d. h. zwischen verschiedenen Ebenen des politisch-administrativen Systems.
- Horizontale Koordinierung zwischen politisch-administrativ definierten Territorien wie Staaten, Bundesländern, Landkreisen und Planungsregionen.
- Horizontale Koordinierung zwischen sektoralen Institutionensystemen bzw. politischen Ressorts, z. B. Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft, Verkehr und Wasserwirtschaft.

- Horizontale Koordinierung zwischen Akteuren, die unterschiedlichen Handlungslogiken folgen, also beispielsweise Politik, Verwaltung, Unternehmen und Zivilgesellschaft.

Spätestens an dieser Stelle stellt sich unweigerlich die Frage nach dem Koordinationsobjekt: Was soll koordiniert werden? Inwieweit lassen sich Biotopverbünde als Koordinationsgegenstände fassen?

3 „Biotopverbund“ – ein Wort mit vielen möglichen Bedeutungen, das in der Praxis nahezu beliebig angewandt wird

Viele Schutzgebiete gelten als zu klein, um die Existenz der dort lebenden Tier- und Pflanzenarten dauerhaft zu sichern. Daher wird „Biotopverbund“ oft mit dem Ziel in Verbindung gebracht, möglichst große naturnahe Kernflächen durch Pufferzonen gegen schädliche Außeneinflüsse abzuschirmen und durch punktuelle Trittsteinbiotope oder lineare Korridore miteinander zu verbinden (vgl. Boothby 2004: 69; Bennett/Mulongoy 2006: 4 f.; Opdam 2006: 55; Opdam/Steingröver/Van Rooji 2006: 324).

Wie ein Biotopverbund in der Praxis aussehen sollte, lässt sich nicht in allgemeiner Form sagen. Es gibt eine Reihe von Leitfäden zum Biotopverbund. Die darin enthaltenen Empfehlungen lassen sich allerdings auf den gemeinsamen Nenner bringen, dass es stets auf den Planungsmaßstab bzw. auf die Größe des Planungsgebietes, auf die vorhandenen naturräumlichen, landschaftlichen Strukturen und auf die betrachteten Zielarten ankommt (Battisti 2003: 244; Burkhardt/Baier/Bendzko et al. 2004: 10; Opdam 2006: 60; Schmiegelow 2007: 259 f.; Noss 2007: 273 f.). Folglich können und müssen Biotopverbünde je nach den Rahmenbedingungen und den Interessen der handelnden Akteure ganz unterschiedlich ausgestaltet werden (vgl. Bonnin/Bruszk/Delbaere et al. 2007: 18).

Von Ökologen und Populationsbiologen wird häufig kritisiert, dass die Vokabel „Biotopverbund“ unkritisch, wenig reflektiert und weitgehend beliebig verwendet wird (vgl. Ringler 2000: 6; Henle 2003: 87; Jedicke/Marschall 2003: 101; Boitani/Falcucci/Maiorano/Rondini 2007: 1415). Doch wie steht es beispielsweise mit der gesetzlichen Definition von „Biotopverbund“ in Deutschland? In § 3 des Bundesnaturschutzgesetzes findet sich zum einen die bekannte Trias aus Kernflächen, Verbindungsflächen und Verbindungselementen. Zum anderen wird eine strukturell-quantitative Vorgabe – „mindestens 10% der Landesfläche“ – mit einem funktionalen Ziel – „nachhaltige Sicherung von heimischen Tier- und Pflanzenarten und deren Populationen einschließlich ihrer Lebensräume und Lebensgemeinschaften sowie der Bewahrung, Wiederherstellung und Entwick-

lung funktionsfähiger ökologischer Wechselbeziehungen“ – verbunden. Abgesehen davon, dass niemand sagen kann, ob ein 10%iger Flächenanteil zur Sicherung der Tier- und Pflanzenarten ausreicht und ob nicht vielleicht ein deutlich größerer oder kleinerer Anteil erforderlich ist, besagt ein bestimmter Flächenanteil noch nichts über die Verbindung von Flächen (Henle 2003: 85 und 90; Ringler 2000: 7 f.). Folglich moniert Krüsemann (2005: 178) nach einer eingehenden juristischen Analyse des § 3 BNatSchG die „Konturlosigkeit des Schutzgegenstands“. Darüber hinaus bemängelt sie die fehlenden Eignungskriterien zur Auswahl potenzieller Biotopverbundflächen, die defizitären materiellen Anforderungen an den Biotopverbund und die fehlenden Umsetzungsfristen (Krüsemann 2005: 137, 179 f. und 272).

Die juristischen Erwägungen korrespondieren mit der praktischen Beobachtung, dass es bei den Inhalten der Landesentwicklungs- und Regionalpläne im Hinblick auf die Verwendung des Ausdrucks „Biotopverbund“ große Unterschiede gibt. Manche Bundesländer haben überhaupt keine landesweiten Planungen zum Biotopverbund, während andere neben der Landschaftsplanung zusätzlich über eine spezielle Biotopverbundplanung verfügen. Außerdem sind beträchtliche methodische und darstellerische Divergenzen festzustellen (vgl. Hänel 2006: 12 f.; SRU 2008: 347).

Der Eindruck, dass „Biotopverbund“ als Etikett für ein sehr breites Spektrum naturschutzbezogener Aktivitäten verwendet werden kann, verstärkt sich beim Blick auf die unübersichtliche Szene informeller Biotopverbundplanungen und -projekte. Neben Projekten, die auf sehr konsistenten struktur- oder funktionsorientierten Biotopverbundansätzen (s. u.) basieren, finden sich auch Vorhaben, bei denen Aspekte wie Regionalentwicklung, Tourismus, Umweltbildung, Vernetzung von Naturschutzakteuren oder Öffentlichkeitsarbeit im Vordergrund zu stehen scheinen. Zahlreiche Biotopverbundprojekte werden grenzüberschreitend an Deutschlands Außengrenzen durchgeführt (vgl. Leibenath/Blum/Stutzriemer 2009).

4 Widersprüche und Wissenslücken hinsichtlich der Umsetzung von Biotopverbünden

4.1 Abwägung zwischen Struktur und Funktion

Das Spannungsverhältnis zwischen struktur- und funktionsorientierten Ansätzen, das sich in § 3 BNatSchG andeutet, durchzieht die gesamte Biotopverbund-Literatur (vgl. Bennett 2003: 9; Jongmann/Külvik/Kristiansen 2004: 309; Boitani/Falcucci/Maiorano/Rondini 2007: 1417; Kettunen/Terry/Tucker/Jones 2007: 52). Strukturorientierter Biotopverbund richtet sich auf die Schaffung räumlicher Verbindungen zwischen gleichartigen Flächen, etwa durch

Aufforstung von Offenland zwischen zwei vorhandenen Waldgebieten. Dem stehen funktionsorientierte Biotopverbund-Konzepte gegenüber. Hier geht es darum, ökologische Prozesse oder Funktionen zu unterstützen (vgl. Henle 2003: 87 ff.; Burkhardt/Baier/Bendzko 2004: 53; Noss 2007: 266), beispielsweise:

- tageszeitliche oder saisonale Wanderungen einzelner Individuen oder ganzer Populationen, z. B. zwischen Brut- und Nahrungshabitat oder zwischen Sommer- und Winterquartier,
- genetischer Austausch zwischen räumlich getrennten Teilpopulationen durch Schaffung sogenannter Metapopulationen (s. u.) und
- Verlagerung von zeitweiligen Verbreitungsgebieten durch großräumige Wanderungen.

Strukturorientierte Ansätze bieten pragmatische Vorteile. Landschaftsstrukturen und insbesondere der Grad der Vernetzung bestimmter Lebensraumtypen lassen sich vergleichsweise leicht anhand von Fernerkundungsdaten (Luftbildern, Satellitenaufnahmen) mit Methoden der Geoinformatik analysieren (vgl. beispielsweise die methodischen Erläuterungen in Fuchs/Hänel/Jeßberger et al. 2007). Dem steht allerdings ein Problem gegenüber, das man als „funktionale Blindheit“ bezeichnen könnte, denn „apparent physical connectedness does not guarantee functional connectivity“ (Hess/Fischer 2001: 202; vgl. auch Opdam/Wiens 2001: 215 f. und 221; Battisti 2003: 241). Es gibt zwar gewisse stochastische Relationen, aber keinen Determinismus zwischen der Schaffung bestimmter Landschaftsstrukturen und deren anschließender Nutzung durch bestimmte Pflanzen- oder Tierarten.

Dieses Spannungsverhältnis lässt sich auch als Zwiespalt zwischen pragmatischer Umsetzungsorientierung und ökologischer Zielgenauigkeit charakterisieren. Gänzlich werden sich diese Gegensätze nicht auflösen lassen, weil funktionsorientierte Biotopverbundkonzepte mit weiteren Schwierigkeiten und Widersprüchen konfrontiert sind, auf die im nächsten Abschnitt eingegangen wird.

4.2 Spezifische Probleme funktionsorientierter Biotopverbundkonzepte

Eine Biotopverbundmaßnahme, die z. B. eine Verbindung für eine Offenland bewohnende Art darstellt, zerschneidet den Lebensraum einer Art, die auf geschlossene Wälder angewiesen ist. Bei funktionsorientierten Biotopverbund-Konzepten stellt sich daher das Problem, dass niemals die Lebensräume aller Arten gleichzeitig miteinander vernetzt werden können. Stattdessen sind Auswahlentscheidungen nötig und es müssen Prioritäten gesetzt werden, wobei mitunter diffizile Zielkonflikte zu lösen sind (vgl. Hess/Fischer 2001: 203; Opdam/Wiens 2001: 212; Boitani/Falcucci/

Maiorano/Rondini 2007: 1418; Evans 2007: 244). Ähnliche Konflikte ergeben sich allerdings auch bei strukturorientierten Biotopverbundmaßnahmen.

Ein Aspekt des funktionsorientierten Biotopverbunds – die Verlagerung von Verbreitungsgebieten – wird häufig in einem Zusammenhang mit dem globalen Klimawandel gebracht. Bei steigenden Temperaturen könnten viele Arten und Lebensgemeinschaften dazu gezwungen sein, ihre Verbreitungsgebiete polwärts oder in höher gelegene Regionen zu verlagern (vgl. Hansen/Bringer/Hoffmann 2003: 11; Kirby 2003: 1; Opdam/Wascher 2004: 286; Doyle/Ristow 2006: 104; Korn/Epple 2006: 13; Vohland/Badeck/Berger et al. 2007: 26; Heiland/Kowarik 2008: 420 f.; SRU 2008: 195, 307 und 345; EU-COM 2009: 4). Für manche Artengruppen wie etwa Schmetterlinge ist diese Entwicklung bereits empirisch nachgewiesen worden (Warren/Hill/Thomas et al. 2001: 68 mit Blick auf Großbritannien). Viele Arten können ihre Verbreitungsgebiete allerdings auch ohne Biotopverbund verlagern. Dies gilt für die meisten Insekten, aber auch für Vögel und viele andere Tierarten sowie für die meisten Pflanzenarten. Selbst eine bundesweit bedeutsame Zielart für den Biotopverbund wie der Wolf (vgl. Burkhardt/Baier/Bendzko et al. 2004: 61) ist in der Lage, weite Teile Mitteleuropas ohne spezielle Biotopverbundmaßnahmen zu durchqueren. Landsäugetiere wie Luchs und Wildkatze, Fische wie Lachs und Stör oder etwa auch Flussperlmuscheln können vom Menschen gefangen und in neue Lebensräume transportiert werden, wie die Praxis zeigt. Solche Translokationen werden stellenweise bereits als mögliche Strategie des Naturschutzes auf den Klimawandel diskutiert (vgl. Ibisch/Kreft 2008: 17), wenngleich damit der von Haber (2009: 28) skizzierten Umwandlung der Erde in einen zoologischen oder botanischen Garten weiter Vorschub geleistet werden würde. Abgesehen davon bewohnen einige besonders gefährdete Arten von Natur aus diskontinuierliche Lebensräume wie Berggipfel und Quelltümpel, die schwerlich miteinander vernetzt werden können. Somit eignet sich die globale Erwärmung nur sehr eingeschränkt als Begründung für großräumige Biotopverbundmaßnahmen.

Eine, wenn nicht die zentrale wissenschaftliche Argumentationsbasis funktionsorientierter Biotopverbundkonzepte bildet die Metapopulationstheorie (vgl. Hanski/Gilpin 1991; Hanski/Gilpin 1997a; Hanski/Gilpin 1997b). Sie beruht auf der Beobachtung, dass eine Population mit einer umso größeren Wahrscheinlichkeit ausstirbt, je weniger Individuen sie umfasst und je isolierter sie ist (vgl. Allendorf/Luikart 2007: 10 und 529; Settele/Henle/Wissel et al. 1999: 269, 271 und 273 f.). Zahlreiche funktionsorientierte Biotopverbundkonzepte zielen daher darauf ab, Lebensräume für möglichst große Einzelpopulationen zu schaffen oder die Lebensräume kleiner, isolierter Populationen zu vernetzen, um die Bildung sogenannter Metapopulationen

zu ermöglichen. Dadurch werden die effektive Populationsgröße und folglich auch die Überlebenschancen erhöht. In diesem Zusammenhang wird oft der Begriff der Mindestüberlebensgröße („minimal viable population size“ – MVP) verwendet, also der Mindestzahl von Individuen, die für das Überleben der Population erforderlich ist. Die praktische Anwendung der Metapopulationstheorie ist jedoch ebenfalls nicht unproblematisch:

- Man kann nicht mit Sicherheit sagen, welche Zahl von Individuen für das Überleben einer konkreten Population mindestens erforderlich ist, weil beim Aussterben einer Population die sogenannte Umweltstochastik sowie die demographische und die genetische Stochastik zum Tragen kommen (vgl. Jedicke 1994: 82; Settele/Henle/Wissel et al. 1999: 269 ff.; Allendorf/Luikart 2007: 349 f. und 359 f.).
- Nicht nur die für das dauerhafte Überleben einer Population erforderliche Mindestgröße ist kaum mit Sicherheit zu bestimmen, sondern zumeist auch ihre aktuelle Größe und das momentane Siedlungsgebiet einer Population. Die dafür erforderlichen populationsbiologischen Felduntersuchungen sind arbeitsintensiv und können stets nur auf wenige, ausgewählte Zielarten beschränkt werden (Kaule/Mühlenberg/Henle 1999: 15 f.).
- Unsicherheit besteht auch hinsichtlich der Auswirkungen anthropogener Umweltveränderungen auf die Populationsdynamik. Der Klimawandel ist hier ein wichtiger Faktor, wenngleich keineswegs der einzige. Auch Landnutzungsmuster unterliegen Wandlungsprozessen. Für die meisten Tier- und Pflanzenarten ist nicht bekannt, wie sie auf den Klimawandel und andere anthropogene Umweltveränderungen reagieren (vgl. Opdam/Wascher 2004: 293; Van Opstal/Jongman 2002: 92).
- Generell fehlen für die allermeisten der rund 45.000 in der Bundesrepublik vorkommenden Tierarten Kenntnisse über „Schlüsselfaktoren für Reproduktion und Mortalität“ (Henle/Frank 2000: 114), über Verbreitungsmuster und Lebensraumansprüche (Boitani/Falcucci/Maiorano/Rondini 2007: 1418) sowie über Dispersion und Ausbreitungsfähigkeit (Henle 2003: 88). „... selbst bei so gut untersuchten Gruppen wie den Vögeln, Säugetieren und Amphibien klaffen nach wie vor große Wissenslücken beispielsweise hinsichtlich Minimalareal-Größen, Ausbreitungsökologie und Verbunddistanzen“ (Jedicke 1994: 247).

Aus dem Anspruch, ein funktionsorientiertes Biotopverbundkonzept fachlich fundiert zu erarbeiten, ergeben sich also Zielkonflikte und ein potenziell unendlicher Daten- und Modellierungsbedarf. Daher stellen die Aktivitäten, die in der Praxis zu beobachten sind, oft „an oversimplification of complex and still-evolving ecological concepts“ (Boitani/Falcucci/Maiorano/Rondini 2007: 1415) dar.

4.3 Fehlende Evaluierung von Biotopverbünden in der Praxis

Informationen über den langfristigen Erfolg von Biotopverbünden sind rar (Bonnin/Bruszk/Delbaere et al. 2007: 19). Graham Bennett, der sich in diversen Untersuchungen mit Biotopverbünden auf der gesamten Welt beschäftigt hat, stellt lapidar fest: „However, despite the fast-growing number of ecological network programmes, no comprehensive evaluation of the model’s effectiveness has yet been published“ (Bennett 2004: 8; vgl. auch Jedicke/Marschall 2003: 101; Henle/Lindenmayer/Margules et al. 2004: 3). So gibt es kaum Belege dafür, dass sich Individuen entlang von Verbindungskorridoren bewegen (vgl. Evans 2007: 244). Es ist unklar, ob Korridore und andere Verbindungselemente positive Effekte haben und inwieweit sie Lebensraumverluste ausgleichen können (Harrison/Bruna 1999: 230). Jedicke (1997: 90) beklagt, dass Biotopverbundkorridore vor allem von relativ ubiquitären, euryöken Arten angenommen werden, aber gerade bei Arten mit engen Lebensraumanprüchen nicht funktionieren. Eine Studie von Horskins/Mather/Wilson (2006) deutet darauf hin, dass Korridore auch über längere Zeiträume hinweg nicht unbedingt zur Vernetzung von Teilpopulationen führen. Während es zwar Studien gibt, die zeigen, dass Grünbrücken über Straßen von Tieren angenommen werden und zur Vermeidung von Wildunfällen beitragen, ist die genetische Wirksamkeit von Grünbrücken nach Angaben von Corlati/Hackländer/Frey-Roos (2009: 6) bislang nicht untersucht und folglich nicht nachgewiesen worden.

Wegen der Komplexität des Untersuchungsgegenstands und der Vielzahl von Einflussfaktoren ist von der prinzipiellen Unmöglichkeit auszugehen, empirisch nachzuweisen, wie sich Biotopverbundmaßnahmen langfristig auf die biologische Vielfalt auswirken (vgl. Strauss 1988: 376; Van Opstal/Jongman 2002: 93; Boitani/Falcucci/Maiorano/Rondini 2007: 1418 f.). Gleichzeitig muss betont werden, dass die Wirkungslosigkeit oder gar Schädlichkeit von Biotopverbünden ebenso wenig bewiesen ist, wenngleich es vereinzelte Berichte über negative Effekte von Biotopverbundmaßnahmen (z. B. Geißler-Strobl/Kaule/Settele 2000) gibt.

Wenn der ökologisch-praktische Nutzen von Biotopverbünden zwar nicht generell fraglich ist (vgl. Beier/Noss 1998), aber doch in manchen Einzelfällen zweifelhaft zu sein scheint: Warum wird die Vokabel „Biotopverbund“ dennoch so oft verwendet und welche sonstigen Effekte gehen möglicherweise davon aus?

5 „Biotopverbund“ als metaphorischer Ausdruck

Vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen liegt der Schluss nahe, dass „Biotopverbund“ bislang nicht als

Bezeichnung eines klar umrissenen Fachkonzepts gelten kann. Die Konjunktur des Wortes wird jedoch verständlich, wenn man „Biotopverbund“ zusammen mit „Fragmentierung“ – einschließlich zahlreicher verwandter Bezeichnungen wie „ökologischer Verbund“, „Biotopvernetzung“, „Landschaftszerschneidung“, „Verinselung“ usw. – als politisches Metaphernpaar betrachtet.

Eine Metapher zu verwenden bedeutet, einen Sachverhalt in den Begriffen eines anderen Sachverhalts zu beschreiben. Mit einer Metapher wird ein abstrakter Sachverhalt in alltägliche Begriffe übersetzt, während im Gegenzug die Selbstverständlichkeit der Alltagswelt auf den abstrakten Sachverhalt projiziert wird. Indem Metaphern komplexe Zusammenhänge begreifbar und verstehbar machen, lassen sie diese überhaupt erst real werden. In diesem Sinne tragen Metaphern zur „Schaffung“ von Wirklichkeit bei. Dies ist jedoch kein objektiver, neutraler Vorgang. Stattdessen blendet eine Metapher bestimmte Elemente des beschriebenen Sachverhalts aus und hebt andere hervor (vgl. Lakoff/Johnson 1980: 5 und 156 f.; Hülse 2003: 218). Dies lässt sich auch beim Metaphernpaar „Fragmentierung – Biotopverbund“ beobachten. So sind sich Ökologen darüber im Klaren, dass die Zusammenhänge zwischen natürlicher Umweltdynamik, Veränderungen der Landschaftsstruktur, sonstigen anthropogenen Umweltveränderungen und dem Rückgang der biologischen Vielfalt komplex sind. „Fragmentierung – Biotopverbund“ suggeriert eine einfache Erklärung und zugleich eine leicht verständliche Lösung, nämlich die Schaffung räumlicher oder funktionaler Verbindungen zwischen wertvollen Lebensräumen. Das Verbinden von Deskription und Präskription ist ein Charakteristikum vieler Metaphern: Indem sie einen Sachverhalt beschreiben, legen sie zugleich bestimmte Handlungen nahe (Lakoff/Johnson 1980: 156; Hülse 2003: 225). Dies ist jedoch nicht deterministisch zu verstehen, da Akteure auch anders handeln und beispielsweise gegen den vorherrschenden common sense opponieren können.

Politiker, Wissenschaftler und andere Experten schildern Probleme gern so, dass die ihnen zur Verfügung stehenden und von ihnen präferierten Lösungsansätze dazu „passen“. Besonders plausibel wirken Schilderungen von Problemen und Lösungsstrategien, wenn es gelingt, eine „story of decline“ – beispielsweise die Beschreibung der zunehmenden Fragmentierung und Verinselung der Landschaft, der globalen Erwärmung oder des fortlaufenden Verlusts von Tier- und Pflanzenarten – zusammen mit einer „story of control“ oder einer „story of hope“ zu präsentieren (Stone 1988: 109 und 113 ff.). Genau so ein Narrativ der Hoffnung und der Rückgewinnung von Kontrolle verbindet sich mit dem Wort „Biotopverbund“.

Bei der Fragmentierungs-Metapher, die auch in anderen Politikfeldern gebräuchlich ist, drängt sich der normative Sprung vom Sein zum Sollen, der „normative leap from ‚is‘

to „ought“ (Rein/Schön 1986: 5), in besonderer Weise auf: Formulierungen wie „Zerschneidung“, „Zerstückelung“, „Zersplitterung“, „Auflösung in Einzelteile“ usw. sind ausschließlich negativ konnotiert und verlangen förmlich nach Heilung und Reparatur bzw. nach Verbindung und (Wieder-) Vernetzung (vgl. Stone 1988: 118).

Einmal akzeptierte Metaphern üben eine selbstverstärkende und diskursstabilisierende Wirkung aus: In jedem Diskurs entwickeln sich relativ feste Verbindungen zwischen Phänomenen und Metaphern, die nur über längere Zeiträume hinweg verändert werden können. Dadurch stabilisieren die Metaphern den Diskurs und erleichtern das gegenseitige Verstehen. Die Individuen, die an einem Diskurs teilnehmen, können sich nur der etablierten und in diesem Diskurs „zulässigen“ Metaphern bedienen. Indem sie das tun, reproduzieren sie die durch die jeweiligen Metaphern geschaffene Wirklichkeit immer wieder aufs Neue. Dies ist in der Naturschutz- und der Raumentwicklungspolitik auch bei der Biotopverbund-Vokabel zu beobachten: In den letzten drei Jahrzehnten ist die Biotopverbund-Metapher so oft verwendet worden, dass sie kaum noch hinterfragt wird bzw. werden kann.

6 Chancen, Risiken und Nebenwirkungen des Metaphernpaares „Fragmentierung – Biotopverbund“

6.1 Chancen

Zu den Chancen des Metaphernpaares „Fragmentierung – Biotopverbund“ zählt zweifellos, dass es leicht zu kommunizieren und zu verstehen ist. Seine Persistenz könnte daher auch darauf zurückgehen, dass es wenig andere konzeptionelle Schlüsselwörter der Naturschutzpolitik gibt, die sich ähnlich gut vermitteln lassen. Für das politische Anliegen, die Habitatsituation der Gesamtlandschaft zu verbessern, stehen beispielsweise nur Wortschöpfungen wie „Naturschutz auf der ganzen Fläche“, „multifunktionale Landschaft“ oder „differenzierte Landnutzung“ zur Verfügung, in denen Deskription und Präskription bei weitem nicht auf so elegante und einleuchtende Weise vereint werden (vgl. Opdam/Steingröver/Van Rooij 2006: 330).

Vorteilhaft ist auch die Tatsache an sich, dass das Metaphernpaar „Fragmentierung – Biotopverbund“ im politischen Raum als konventionelle Metapher etabliert ist. Wenn von Seiten des Naturschutzes oder der räumlichen Gesamtplanung das Schlagwort „Biotopverbund“ eingesetzt wird, dürften nicht nur Fachpolitikern spontan verschiedene Inhalte einfallen, die damit gemeint sein könnten.

Die Biotopverbund-Metapher konnte innerhalb des naturschutzpolitischen Diskurses unter anderem auch deswegen eine so prominente und stabile Position erlangen, weil sie

ein „außergewöhnlich interpretationsoffenes Element“ mit „zahlreichen unmittelbaren Anschlussmöglichkeiten“ (Nonhoff 2006: 233) darstellt. Die Biotopverbund-Metapher hat das Potenzial, unterschiedliche Diskurse zu verbinden (vgl. Hülse 2003: 222) und durch ihren vagen und flexiblen Charakter die Kooperation heterogener Akteure mit divergierenden Interessen zu erleichtern (vgl. Van der Windt/Swart 2008: 124). Hierin liegt eine Parallele zu Ausdrücken wie „Nachhaltigkeit“ oder auch „biologische Vielfalt“ (vgl. Haber 2009: 18 f.).

Konnektivität bzw. die Qualität der Verbindungen zwischen bestimmten Landschaftselementen oder Lebensräumen stellt nur einen Faktor für die Erhaltung der biologischen Vielfalt dar. Daneben gibt es andere wichtige Einflussgrößen wie die Ausdehnung oder die Qualität von Lebensräumen. Eine weitere Chance des Metaphernpaares „Fragmentierung – Biotopverbund“ liegt jedoch darin, dass sich damit das Anliegen argumentativ untermauern lässt, die Fragmentierungseffekte bestimmter Anlagen oder Vorhaben zu analysieren und konnektivitätsverbessernde Maßnahmen umzusetzen. Ein aktuelles Beispiel dafür ist das bundesweite Wiedervernetzungs-konzept (Bundesregierung 2007: 2), das zunehmende Aufmerksamkeit bei der Planung und dem Bau von Querungshilfen erfährt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Wort „Biotopverbund“ Planern und Politikern einen Ansatzpunkt dafür bietet, Koordinationsansprüche zu begründen. Dies ist insbesondere für solche Akteure attraktiv, die daran interessiert sind, Anliegen im Zusammenhang mit dem Schutz der biologischen Vielfalt stärker mit anderen Ressorts, Gebietseinheiten oder Akteursgruppen zu koordinieren und entsprechende Koordinationsbedarfe öffentlich zu kommunizieren und zu legitimieren. Die Biotopverbund-Metapher kann insbesondere hilfreich dabei sein, naturschutzfachlichen Handlungsbedarf jenseits von Natura-2000-Gebieten und sonstigen Schutzgebieten zu rechtfertigen. Ein klar umrissener Koordinationsgegenstand verbirgt sich jedoch nicht hinter der Vokabel „Biotopverbund“.

6.2 Risiken und Nebenwirkungen

Indem Metaphern Komplexität reduzieren, heben sie bestimmte Aspekte hervor und blenden andere aus. Damit sind Risiken verbunden, weil eventuell wichtige Elemente in den Hintergrund treten. So wird der funktionsorientierte Biotopverbund beispielsweise oft mit der Zerschneidung von Landschaften begründet. Dem lässt sich jedoch entgegenhalten, dass etwa beim Fernstraßenbau der reine Verlust von Lebensräumen und die störenden Randeffekte durch Lärm und Schadstoffe in der Regel weitaus problematischer sind als der Verlust von Verbindungsqualitäten (vgl. Harrison/Bruna 1999: 229 f.; Evans 2007: 243) – Sachverhalte, die in den eingriffsbezogenen Prüfver-

fahren des Umwelt- und Naturschutzes auch entsprechend berücksichtigt werden. Sollte Fernstraßenbau in der öffentlichen Debatte zunehmend als Fragmentierungsproblem konzeptualisiert werden, entstünde jedoch das Risiko, dass zu große Erwartungen in den Biotopverbund gesetzt werden. Mit Biotopverbünden lassen sich die Flächeninanspruchnahme und die negativen Randeffekte nämlich nicht kompensieren.

„Biotopverbund“ ist ein vager und breit interpretierbarer Terminus, mit dem eine breite Palette heterogener Lösungsstrategien bezeichnet werden kann. Nach Evans (2007: 257) wird er in der Praxis aber niemals politisch neutral verwendet. So kann das Metaphernpaar „Fragmentierung – Biotopverbund“ dazu genutzt werden, wichtige Naturschutzziele wie die Bewahrung großer, wenig gestörter Kerngebiete oder extensive Landnutzung außerhalb von Schutzgebieten zu begründen. Die Biotopverbund-Metapher kann allerdings auch zum Alibi für Aktivitäten werden, die den Zielen des Naturschutzes zuwiderlaufen. Beispielsweise könnte es sein, dass der Bau von Grünbrücken und die (Wieder-)Herstellung sonstiger Biotopvernetzungen vom gravierenden Flächenverbrauch und von den betriebsbedingten Beeinträchtigungen, die mit Fernstraßen einhergehen, ablenken.

Opdam/Steingröver/Van Rooji (2006: 327 ff.) hoffen, dass Biotopverbünde dazu beitragen, die Anstrengungen des Naturschutzes auf die eigentlich relevanten Flächen zu konzentrieren und die Prioritätensetzung zu erleichtern. Bei aller terminologischen Offenheit wird mit „Biotopverbund“ jedoch fast zwangsläufig eine Dichotomie von Biotopen und Nicht-Biotopen bzw. von Natur und Mensch evoziert. Ein integrativer, am Leitbild einer nachhaltigen und differenzierten Landnutzung orientierter Naturschutz lässt sich mit dem Metaphernpaar „Fragmentierung – Biotopverbund“ somit nicht schlüssig kommunizieren. Vor über 20 Jahren hat Strauss (1988: 375 f.) bereits folgende Warnung formuliert: „Auch beim Biotopverbund beschränkt sich der behördliche und private Naturschutz auf seine überkommene Funktion der Restflächen-Verwertung. (...) Indem sich der Naturschutz auf Ackerränder, Wiesenbrachen, Feuchtwiesen und Hecken (so die Titel verschiedener Programme) zurückdrängen lässt, wird von den sonstigen, wirklich vorhandenen Problemen und Konflikten im Schutz der Natur abgelenkt“. Bemerkenswerterweise wurde die Biotopverbund-Vokabel in Europa zuerst vor allem in den Niederlanden (vgl. Rientjes/Roumelioti 2003: 14 f.), in den damaligen Sowjetrepubliken Estland und Litauen sowie in der damaligen Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik angewandt (vgl. Bennett 2008: 2) – mithin unter Rahmenbedingungen, die von einer sehr intensiven Form der Landwirtschaft gekennzeichnet waren.

7 Ausblick

Der Artikel sollte ein Schlaglicht darauf werfen, dass Koordinationsaufgaben bzw. ganz allgemein politisch-planerische Aufgaben selten unmittelbar als solche existieren, sondern gesellschaftlich konstruiert werden und stets auch ganz anders gefasst werden können. Wie beim Thema „Schutz der biologischen Vielfalt“ konkurrieren unterschiedliche Beschreibungs- und Lösungsansätze in der Regel miteinander und finden unterschiedliches Gehör.

Das Metaphernpaar „Fragmentierung – Biotopverbund“ wird ungeachtet aller damit verbundenen Probleme nicht so schnell aus naturschutzpolitischen und raumplanerischen Diskursen verschwinden, weil es einfach zu gut „funktioniert“. Die bloße Existenz oder Nicht-Existenz von Biotopverbundkonzepten, beispielsweise in der räumlichen Gesamtplanung, besagt jedoch wenig über die ökologische Qualität eines Plans. Es ist vielmehr wichtig dafür zu sorgen, dass die Metaphern „Fragmentierung – Biotopverbund“ nicht für Zwecke missbraucht werden, die dem Schutz der biologischen Vielfalt zuwiderlaufen. Akteure, die dem Schutz der biologischen Vielfalt ein größeres Gewicht verleihen möchten, sollten daher in jedem Einzelfall genau prüfen, in welcher Weise und zu welchen Zwecken das Wort „Biotopverbund“ eingesetzt wird.

In Anbetracht des Struktur-Funktions-Dilemmas sollte die Biotopverbund-Metapher nicht überstrapaziert werden. Da der Nutzen strukturorientierter Biotopverbundansätze für die Erhaltung der biologischen Vielfalt weithin ungeklärt ist und da funktionsorientierte Ansätze unweigerlich mit Widersprüchen und gravierenden Wissenslücken behaftet sind, sollte das Metaphernpaar „Fragmentierung – Biotopverbund“ verstärkt dafür genutzt werden, die Schaffung großer naturnaher Kerngebiete in Verbindung mit ebenfalls großräumigen, landschaftlichen Verbindungsachsen argumentativ zu untersetzen. Dann wären Biotopverbünde nicht Bestandteil einer Rückzugsstrategie des Naturschutzes, sondern ein sinnvoller Baustein eines umfassenden und integrativen Naturschutzes.

In der Forschung ist „Biotopverbund“ bislang vor allem ein Thema von Ökologen und Juristen. Aus sozialwissenschaftlicher Sicht sind die Verwendung des Wortes „Biotopverbund“ und die Umsetzung von Biotopverbünden in Europa bislang kaum beleuchtet worden (für Nordamerika vgl. Levesque 2001; Thomas 2003; Chester 2006: 134 ff.). Auch die hier vorgestellten Thesen bedürfen der weiteren Überprüfung und können mithin zum Ausgangspunkt empirischer Untersuchungen werden. Dabei könnte unter anderem danach gefragt werden,

- von wem die Biotopverbund-Metapher in welchen institutionellen und thematischen Kontexten verwendet wird,

- wie sich die räumliche Koordinierung von Biotopverbünden in der Praxis derzeit darstellt,
- welche Faktoren dafür ausschlaggebend sind, dass „Biotopverbund“ in manchen Bundesländern und Planungsregionen eine so große und in anderen eine eher untergeordnete Rolle spielt,
- welche räumlichen und inhaltlichen Gestaltungsansprüche, Machtstrukturen und Herrschaftsmuster mit dem Rückgriff auf das Metaphernpaar „Biotopverbund – Fragmentierung“ begründet werden sowie
- mit welchen anderen Diskursen sich der Biotopverbunddiskurs überlagert, beispielsweise mit Diskursen zu den Themen Tourismus und Naherholung (vgl. Richardson/Flyvbjerg 2002: 59).

Eine so geartete Forschung könnte auch interessante grundlegende Erkenntnisse über die Mechanismen räumlicher Politik und Planung in Deutschland sowie insbesondere über politische Agenda-Setting-Prozesse in der räumlichen Planung erbringen. Interessant könnte auch ein Vergleich mit anderen deskriptiv-normativen Schlüsselwörtern wie „Kulturlandschaft“, „paneuropäische Verkehrskorridore“ oder „Metropolregion“ sein, die in der Raumentwicklungspolitik weit verbreitet sind.

Literatur

- Allendorf, F. W.; Luikart, G. (2007): Conservation and the Genetics of Populations. Malden, MA.
- Battisti, C. (2003): Habitat fragmentation, fauna and ecological network planning: Toward a theoretical conceptual framework. In: Italian Journal of Zoology 70, 3, 241-247.
- Beier, P.; Noss, R. F. (1998): Do habitat corridors provide connectivity? In: Conservation Biology 12, 6, 1241-1252.
- Bennett, A. F. (2003): Linkages in the Landscape. The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. Gland/Cambridge.
- Bennett, G. (2004): Integrating Biodiversity Conservation and Sustainable Use. Lessons Learned From Ecological Networks. Online unter: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2004-002.pdf> (Zugriff am 25.05.2009).
- Bennett, G. (2008): Interaction between Policy concerning spatial Planning and ecological Networks in Europe. Overview Report. Online unter: <http://www.ecnc.org/download/normal/ProjectManagement/89/SPEN%20Overview%20Report.pdf> (Zugriff am 08.03.2009).
- Bennett, G.; Mulongoy, K. J. (2006): Review of Experience with ecological Networks, Corridors and Buffer Zones. Montreal.
- Blab, J. (2004): Bundesweiter Biotopverbund – Konzeptansatz und Strategien der Umsetzung. In: Natur und Landschaft 79, 12, 534-543.
- Blatter, J. (2007): Governance – theoretische Formen und historische Transformationen. Politische Steuerungs- und Integrationsformen in Metropolregionen der USA (1850-2000). Baden-Baden.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2007): Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt. Berlin.
- Boitani, L.; Falcucci, A.; Maiorano, L.; Rondini, C. (2007): Ecological Networks as Conceptual Frameworks or Operational Tools in Conservation. In: Conservation Biology 21, 6, 1414-1422.
- Bonnin, M.; Bruszk, A.; Delbaere, B.; et al. (2007): The Pan-European ecological Network: Taking Stock. Strasbourg.
- Boothby, J. (2004): Lines, boundaries and ontologies in planning: addressing wildlife and landscape. In: Planning Practice and Research 19, 1, 67-80.
- Bundesregierung (2007): Drucksache 16/6049 (11.07.2007). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Anton Hofreiter, Undine Kurt (Quedlinburg), Winfried Hermann, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 16/5835 – Bundeswildwegeplan als Ergänzung zum Bundesverkehrswegeplan. Online unter: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/060/1606049.pdf> (Zugriff am 26.06.2009).
- Burkhardt, R.; Baier, H.; Bendzko, U. et al. (2004): Empfehlungen zur Umsetzung des § 3 BNatSchG „Biotopverbund“. Ergebnisse des Arbeitskreises „Länderübergreifender Biotopverbund“ der Länderfachbehörden mit dem Bundesamt für Naturschutz. Bonn.
- Busse, D. (2001): Öffentliche Sprache und politischer Diskurs. Anmerkungen zu einem prekären Gegenstand linguistischer Analyse. In: Diekmannshenke, H.; Meißner, I. (Hrsg.): Politische Kommunikation im historischen Wandel. Tübingen, 31-55.
- CEMAT (European Conference of Ministers responsible for Regional Planning) (2002): Guiding Principles for Sustainable Spatial Development of the European Continent. Online unter: [http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Source/Policies/CEMAT/rec\(2002\)1_e.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Source/Policies/CEMAT/rec(2002)1_e.pdf) Zugriff am 16.09.2008).
- Chester, C. C. (2006): Conservation across Borders: Biodiversity in an interdependent World. Washington, DC.
- Christmann, G. (2004): Dresdens Glanz, Stolz der Dresdner. Lokale Kommunikation, Stadtkultur und städtische Identität. Wiesbaden.
- Corlatti, L.; Hackländer, K.; Frey-Roos, F. (2009): Ability of Wildlife Overpasses to Provide Connectivity and Prevent Genetic Isolation. In: Conservation Biology 23, 3, 548-556.
- Council of Europe (1996): Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. Strasbourg. Online unter: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Policies/Biodiversity/SN74_en.pdf (Zugriff am 20.05.2009).
- Doyle, U.; Ristow, M. (2006): Biodiversitäts- und Naturschutz vor dem Hintergrund des Klimawandels. Für einen dynamischen integrativen Schutz der biologischen Vielfalt. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 38, 4, 101-107.
- EU-COM (European Commission) (2009): Environment: Commission calls for a shakeup in EU biodiversity policy (IP/09/649). Online unter: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/09/649&format=PDF&aged=0&language=EN&guiLanguage=en> (Zugriff am 04.05.2009).
- EU-KOM (Europäische Kommission) (1999): EUREK. Europäisches Raumentwicklungskonzept. Auf dem Wege zu einer räumlich ausgewogenen und nachhaltigen Entwicklung der Europäischen Union. Brüssel.
- EU-KOM (Kommission der Europäischen Gemeinschaften) (2006): Mitteilung der Kommission. Eindämmung des Verlusts der biologischen Vielfalt bis zum Jahr 2010 – und darüber hinaus. Erhalt der Ökosystemleistungen zum Wohl der Menschen. Stand: 14.04.2008. Online unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0216:FIN:DE:PDF> (Zugriff am 21.12.2009).
- Evans, J. P. (2007): The Spatial Politics of Conservation Planning. In: Krueger, R.; Gibbs, D. (Hrsg.): The Sustainable Development Paradox. Urban Political Economy in the United States and Europe. New York/London, 238-265.

- Finck, P. (2002): Vom Einzelgebiet zum Verbundsystem – Status und Perspektiven der Entwicklung von Schutzgebietssystemen. In: Deutscher Rat für Landschaftspflege (Hrsg.): *Gebietsschutz in Deutschland. Erreichtes – Effektivität – Fortentwicklung*. Bonn, 34-42. = Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landschaftspflege, H. 73.
- Finck, P.; Riecken, U.; Ullrich, K. (2005): Europäische Dimension des Biotopverbunds in Deutschland. In: *Natur und Landschaft* 80, 8, 364-369.
- Foucault, M. (1981 [1969]): *Archäologie des Wissens*. Frankfurt.
- Fuchs, D.; Hänel, K.; Jeßberger, J. et al. (2007): National bedeutsame Flächen für den Biotopverbund. In: *Natur und Landschaft* 82, 8, 345-352.
- Geißler-Strobl, S.; Kaule, G.; Settele, J. (2000): Gefährdet Biotopverbund Tierarten? Langzeitstudie zu einer Metapopulation des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings und Diskussion genereller Aspekte. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 32, 10, 293-299.
- Giddens, A. (1979): *Central Problems in Social Theory. Action, structure and contradiction in social analysis*. Houndmills/Basingstoke.
- Haber, W. (2009): Biologische Vielfalt zwischen Mythos und Wirklichkeit. In: *Denkanstöße* 7, 16-35.
- Hänel, K. (2006): Der Stand landesweiter Biotopverbundplanungen in Deutschland – ein aktueller Überblick. In: *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2006*, 5-15.
- Hajer, M. (1995): *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process*. Oxford.
- Hansen, L. J.; Bringer, J. L.; Hoffmann, J. R. (2003): *Buying Time: A User's Manual for building Resistance and Resilience to Climate Change in natural Systems*. Online unter: http://www.panda.org/downloads/climate_change/buyingtime.pdf (Zugriff am 30.03.2009).
- Hanski, I.; Gilpin, M. E. (1991): Metapopulation dynamics – brief history and conceptual domain. In: *Biological Journal of the Linnean Society* 42, 1-2, 3-16.
- Hanski, I.; Gilpin, M. E. (1997a): The Metapopulation Approach, its History, Conceptual Domain, and Application to Conservation. In: Hanski, I.; Gilpin, M. E. (Hrsg.): *Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution*. San Diego, 5-26.
- Hanski, I.; Gilpin, M. E. (Hrsg.) (1997b): *Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution*. San Diego.
- Harrison, S.; Bruna, E. (1999): Habitat fragmentation and large-scale conservation: what do we know for sure? In: *Ecography* 22, 3, 225-232.
- Heiland, S.; Kowarik, I. (2008): Anpassungserfordernisse des Naturschutzes und seiner Instrumente an den Klimawandel und dessen Folgewirkungen. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 6/7, 415-422.
- Henle, K. (2003): Konzeptionelle Grundlagen und Bedeutung von Habitatverbundsystemen. In: Oldiges, M. (Hrsg.): *Perspektiven des Naturschutzes. Dokumentation des 7. Leipziger Umweltrechts-Symposiums des Instituts für Umwelt- und Planungsrecht der Universität Leipzig am 25. und 26. April 2002*. Baden-Baden, 85-98.
- Henle, K.; Frank, K. (2000): Überleben von Arten in fragmentierten Landschaften. In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): *Zerschneidung als ökologischer Faktor. Laufen, 109-119*. = Laufener Seminarbeiträge 2/2000.
- Henle, K.; Lindenmayer, D. B.; Margules, C. R.; Saunders, D. A.; Wissel, C. (2004): Species Survival in Fragmented Landscapes: Where are we now? In: *Biodiversity and Conservation* 13, 1, 1-8.
- Hess, G. R.; Fischer, R. A. (2001): Communicating clearly about conservation corridors. In: *Landscape and Urban Planning* 55, 3, 195-208.
- Hesse, M. (2008): Reurbanisierung? Urbane Diskurse, Deutungskonkurrenzen, konzeptuelle Konfusion. In: *Raumforschung und Raumordnung* 66, 5, 415-428.
- Hontelez, J.; De Pous, P. (2008): *Building green Infrastructure for Europe. Special report*. Online unter: http://www.eeb.org/publication/documents/EEB_GreenInfra_FINAL.pdf (Zugriff am 30.03.2009).
- Horskins, K.; Mather, P.; Wilson, J. (2006): Corridors and connectivity: when use and function do not equate. In: *Landscape Ecology* 21, 5, 641-655.
- Hülse, R. (2003): Sprache ist mehr als Argumentation. Zur wirklichkeitskonstituierenden Rolle von Metaphern. In: *Zeitschrift für Internationale Beziehungen* 10, 2, 211-246.
- Ibisch, P. L.; Kreft, S. (2008): Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz. In: *ANLiegen Natur* 32, 1, 3-23.
- Jedicke, E. (1994): *Biotopverbund – Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie*. Stuttgart.
- Jedicke, E. (1997): Biotopverbund im Wald: Lässt sich dieses Naturschutz-Konzept von der freien Landschaft übertragen? In: Gerken, B.; Meyer, C. (Hrsg.): *Vom Waldinnensaum zur Hecke – Geschichte, Situationen und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges*. Höxter, 90-96.
- Jedicke, E.; Marschall, I. (2003): Einen Zehnten für die Natur – Retrospektiven und Perspektiven zum Biotopverbund nach § 3 BNatSchG. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 35, 4, 101-109.
- Jongmann, R. H. G.; Kylvik, M.; Kristiansen, I. (2004): European Ecological Networks and Greenways. In: *Landscape and Urban Planning* 68, 2-3, 305-319.
- Jung, M.; Wengeler, M. (1999): Wörter – Argumente – Diskurse. Was die Öffentlichkeit bewegt und was die Linguistik dazu sagen kann. In: Stickel, G. (Hrsg.): *Sprache – Wissenschaft – Öffentlichkeit*. Berlin/New York, 143-171.
- Kaule, G.; Mühlenberg, M.; Henle, K. (1999): Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis – eine Einführung. In: Kaule, G.; Settele, J.; Henle, K.; Amler, K.; Bahl, A.; Poschlod, P. (Hrsg.): *Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis*. Stuttgart, 11-16.
- Keller, R. (2003): Der Müll der Gesellschaft. Eine wissenssoziologische Diskursanalyse. In: Keller, R.; Hirsland, A.; Schneider, W.; Viehöver, W. (Hrsg.): *Handbuch Sozialwissenschaftliche Diskursanalyse: Forschungspraxis*. Opladen, 197-232.
- Kettunen, M.; Terry, A.; Tucker, G.; Jones, A. (2007): Guidance on the Maintenance of Landscape Connectivity Features of major Importance for wild Flora and Fauna. – Guidance on the Implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC). Brüssel.
- Kirby, K. (2003): Climate change – implications for practical nature conservation in the 21st century. In: *Journal for Nature Conservation* 11, 1, 1.
- Korn, H.; Eppele, C. (2006): *Biologische Vielfalt und Klimawandel. – Gefahren, Chancen, Handlungsoptionen*. Bonn = BfN-Skripten, Nr. 148.
- Krüsemann, E. (2005): *Biotopverbund im Naturschutzrecht*. Berlin.
- Lakoff, G. P.; Johnson, M. (1980): *Metaphors We Live By*. Chicago.
- Leibenath, M.; Blum, A.; Stutzriemer, S. (2009): Environmental Cooperation across Germany's External Borders – The Case of Ecological Networks. In: Kilper, H. (Hrsg.): *German Annual of spatial Research and Policy 2009. New Disparities in Spatial Development in Europe*. Berlin/Heidelberg, 171-175.
- Levesque, S. L. (2001): *The Yellowstone to Yukon Conservation Initiative: Reconstructing Boundaries, Biodiversity, and Beliefs*. In: Blatter, J.; Ingram, H. (Hrsg.): *Reflections on Water: New Approaches to transboundary Conflicts and Cooperation*. Cambridge, MA, 123-162.

- MKRO (Ministerkonferenz für Raumordnung) (1992): Aufbau eines ökologischen Verbundsystems in der räumlichen Planung. Bonn (Entschließung vom 27.11.1992).
- MKRO (Ministerkonferenz für Raumordnung) (2006): Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland. Berlin (Entschließung vom 20.06.2006).
- Nonhoff, M. (2006): Politischer Diskurs und Hegemonie. Das Projekt „Soziale Marktwirtschaft“. Bielefeld.
- Noss, R. F. (2007): Focal Species for Determining Connectivity Requirements in Conservation Planning. In: Lindenmayer, D. B.; Hobbs, R. J. (Hrsg.): *Managing and Designing Landscapes for Conservation. Moving from Perspectives to Principles*. Malden, MA, 263-279.
- Opdam, P. (2006): Ecosystem networks: a spatial concept for integrative research and planning of landscapes. In: Tress, B.; Tress, G.; Fry, G.; Opdam, P. (Hrsg.): *From Landscape Research to Landscape Planning. Aspects of Integration, Education and Application*. Berlin, 51-66.
- Opdam, P.; Steingröver, E.; Van Rooji, S. (2006): Ecological Networks: A Spatial Concept for Multi-actor Planning of Sustainable Landscapes. In: *Landscape and Urban Planning* 75, 3-4, 322-332.
- Opdam, P.; Wascher, D. (2004): Climate Change meets Habitat Fragmentation: Linking Landscape and Biogeographical Scale Levels in Research and Conservation. In: *Biological Conservation* 117, 3, 285-297.
- Opdam, P.; Wiens, J. A. (2001): Fragmentation, habitat loss and landscape management. In: Norris, K.; Pain, D. (Hrsg.): *Conserving Bird Biodiversity*. Cambridge, UK, 202-223.
- Rein, M.; Schön, D. A. (1986): Frame-reflective policy discourse. In: *Beleidsanalyse* 15, 4, 4-18.
- Reuber, P.; Mattisek, A. (2007): Poststrukturalistische Methoden in der Geographie: das Beispiel Diskursanalyse. In: Gebhardt, H.; Reuber, P.; Glaser, R.; Radtke, U. (Hrsg.): *Geographie. Physische Geographie und Humangeographie*. München, 173-183.
- Richardson, T.; Flyvbjerg, B. (2002): Planning and Foucault: In Search of the Dark Side of Planning Theory. In: Allmendinger, P.; Tewdwr-Jones, M. (Hrsg.): *Planning Futures: New Directions for Planning Theory*. London, 44-62.
- Rientjes, S.; Roumelioti, K. (2003): Support for ecological networks in European nature conservation – an indicative social map. Online unter: http://www.ecnc.nl/file_handler/documents/original/download/167/2003%20-%20Support%20for%20ecological%20networks.pdf (Zugriff am 11.10.2007).
- Ringler, A. (2000): Biotopverbund: Mehr als ein wohlfeiles Schlagwort? In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) (Hrsg.): *Rechenschaftsbericht und Zielbestimmung zur Jahrtausendwende*, 5-62. = *Berichte der ANL*, Nr. 23.
- Schmiegelow, F. K. A. (2007): Corridors, Connectivity and biological Conservation. In: Lindenmayer, D. B.; Hobbs, R. J. (Hrsg.): *Managing and designing Landscapes for Conservation. Moving from Perspectives to Principles*. Malden, MA, 251-262.
- Schwab-Trapp, M. (2006): Diskurs als soziologisches Konzept. Bausteine für eine soziologisch orientierte Diskursanalyse. In: Keller, R.; Hirsland, A.; Schneider, A.; Viehöver, W. (Hrsg.): *Handbuch Sozialwissenschaftliche Diskursanalyse. Band 1: Theorien und Methoden*. Wiesbaden, 263-285.
- Settele, J.; Henle, K.; Wissel, C. et al. (1999): Faustregeln als Entscheidungshilfen für Planung und Management im Naturschutz. In: Kaule, G.; Settele, J.; Henle, K.; Amler, K.; Bahl, A.; Poschlod, P. (Hrsg.): *Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis*. Stuttgart, 267-290.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2008): *Umweltgutachten 2008. Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels*. Berlin.
- Stone, D. A. (1988): *Policy Paradox and political Reason*. Glenview, IL.
- Strauss, H. (1988): Zur Diskussion über Biotopverbundsysteme – Versuch einer kritischen Bestandsaufnahme. In: *Natur und Landschaft* 63, 9, 374-378.
- Thomas, C. W. (2003): *Bureaucratic Landscapes. Interagency Cooperation and the Preservation of Biodiversity*. Cambridge, MA.
- Van Der Windt, H. J.; Swart, J. A. A. (2008): Ecological Corridors, Connecting Science and Politics: The Case of the Green River in the Netherlands. In: *Journal of Applied Ecology* 45, 1, 124-132.
- Van Opstal, A. J. F. M.; Jongman, R. H. G. (2002): Discussion and recommendations. In: Bouwma, I. M.; Jongman, R. H. G.; Butovsky, R. O. (Hrsg.): *Indicative Map of the Pan-European Ecological Network for Central and Eastern Europe*. Technical background document. Tilburg, 89-95.
- Vohland, K.; Badeck, F.; Berger, S. et al. (2007): How to adapt nature conservation strategies to climate change. In: *Secretariat of the Convention on Biological Diversity (Hrsg.): Emerging issues for biodiversity conservation in a changing climate*, 25-29. = *CBD Technical Series*, Nr. 29.
- Warren, M. S.; Hill, J. K.; Thomas, J. A. et al. (2001): Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. In: *Nature* 414, 65-69.