



Karin ULLRICH, Peter FINCK und Uwe RIECKEN

Biotopverbund in Deutschland – Anspruch und Wirklichkeit

Bereits seit 2002 sind die Bundesländer nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) verpflichtet, einen länderübergreifenden Biotopverbund auf mindestens 10 % der terrestrischen Landesfläche einzurichten. Inzwischen haben fast alle Bundesländer landesweite Biotopverbundplanungen. Diese wurden allerdings noch nicht in hinreichendem Maße in regionale und lokale Planungen übernommen und werden auch daher nicht ausreichend berücksichtigt und umgesetzt. Dabei bieten Fachkonzepte und Forschungsergebnisse umfassende Grundlagen und Erkenntnisse zur qualitativen und räumlichen Ausgestaltung des Biotopverbunds, auch als Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Wie der Biotopverbund effektiv und funktional umgesetzt werden kann, zeigen auch zahlreiche Best practice-Beispiele sowie ein 2018 erschienenes umfassendes Handbuch. In diesem Beitrag stellen wir Grundlagen und Anforderungen an den Biotopverbund vor und zeigen, wo es Handlungsmöglichkeiten und -bedarf gibt.

Abbildung 1

Das Grüne Band, eine länderübergreifend bedeutende Achse des Biotopverbunds, bei Pferdsdorf/Thüringen (Foto: Uwe Riecken).

1. Einleitung

Isolierte Populationen von Arten können in ihrer Überlebensfähigkeit sehr eingeschränkt sein. Diese Erkenntnis kommt aus der Übertragung der Inseltheorie (MACARTHUR & WILSON 1963) auf terrestrische Ökosysteme (zum Beispiel MADER 1981; MCCOY 1983) sowie von vielen wissenschaftlichen Untersuchungen zur Zerschneidungswirkung von technischer Infrastruktur und intensiv

genutzten Flächen. Nach lokalem Aussterben werden Lebensräume umso wahrscheinlicher wiederbesiedelt, je geringer die Abstände zwischen potenziellen Lebensräumen sind. Daher müssen a) die (Rest-)Lebensräume optimiert und ihre Widerstandsfähigkeit (Resilienz) erhöht werden und b) die Durchdringbarkeit der Landschaft verbessert werden (Abbildung 1). Beide Ansätze bilden die Eckpfeiler des Biotopverbunds.

**Abbildung 2**

Luftbild des Schaalsees, eines großen Klarwassersees, mit umgebenden naturnahen Wäldern, Gewässern und Mooren – eine Kernfläche des Biotopverbunds von länderübergreifender Bedeutung (Foto: Klaus Leidorf).

Bereits seit 2002 existiert im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) eine Vorschrift, nach der die Bundesländer gehalten sind, mindestens 10 % ihrer terrestrischen Fläche als länderübergreifenden Biotopverbund zu entwickeln und rechtlich zu sichern (§§ 20, 21 BNatSchG). Auch die 2007 verabschiedete Nationale Biodiversitätsstrategie enthält vielfältige Bezüge zu dem Ziel, einen adäquaten Biotopverbund zu entwickeln.

Zwischen 2004 und 2010 beauftragte das BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) in mehreren Forschungs- und Entwicklungsvorhaben ein Fachkonzept zum länderübergreifenden Biotopverbund. Darin wurden national bedeutsame Flächen für den Biotopverbund, die notwendigen Lebensraumnetzwerke und Korridore sowie deren internationale Anbindung ermittelt (FUCHS et al. 2010).

2. Kernflächen erhalten, entwickeln und rechtlich schützen

Damit Populationen von Arten langfristig überleben, müssen naturnahe Kernflächen des Biotopverbunds so erhalten und weiterentwickelt werden, dass sie die Lebensraumansprüche der Arten erfüllen und ausreichend groß sind (Abbildung 2).

Kernflächen des Biotopverbunds können nur erhalten und entwickelt werden, wenn diese ausreichend – in der Regel rechtlich – gesichert sind. Dies ist für die in § 21 BNatSchG aufgeführten Schutzgebietskategorien per se gegeben; für die dort genannten „weitere(n) Flächen und Elemente“ gilt das jedoch nur zum Teil. Die so geschützten Flächen werden allerdings nur dann als Bestandteil des Biotopverbunds erachtet, wenn sie hinsichtlich Ausstattung, Qualität und Größe dafür geeignet sind (§ 21 Absatz 3 BNatSchG).

Steigende Temperaturen, damit verbundene häufige sommerliche Wasserdefizite und häufigere Wetterextreme erfordern Anpassungen für viele Arten und sind damit eine weitere Herausforderung für den Biotopverbund: Es gilt die Resilienz bestehender Kernflächen gegenüber den Einflüssen des Klimawandels zu erhöhen, den Arten innerhalb der Kernflächen bei ungünstigen Bedingungen Ausweichbewegungen zu ermöglichen sowie geeignete Ersatzlebensräume neu zu schaffen (REICH et al. 2012). Die Länderfachbehörden für Naturschutz sollten besonders ältere Biotopverbundplanungen im Hinblick auf den Klimawandel zeitnah fortschreiben (siehe auch Kapitel 4.1).

Um Arten diese Ausweichmöglichkeiten zu bieten, sind in Kerngebieten des Biotopverbunds idealerweise Gradienten vielfältiger Standortverhältnisse wie Höhenlage, Exposition, Beschattungsverhältnisse, Feuchtigkeit und Vegetationsstruktur vorhanden (REICH et al. 2012). Die Chancen, dass solche heterogenen Verhältnisse vorhanden sind, erhöhen sich mit zunehmender Größe des Gebietes. Fehlen solche Gradienten, sollten sie – wo möglich – durch Erweiterung des Gebietes einbezogen oder entwickelt werden.

Der SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU) stellte jedoch schon 1985 fest, dass in bestehenden Schutzgebieten lediglich 30 bis 40 % der heimischen Arten in überlebensfähigen Populationen erhalten werden können. Diese Aussage gilt ähnlich auch für die aktuellen Kernflächen des Biotopverbunds. Daher ist es erforderlich,

- a) Entwicklungsflächen als Puffer- oder Arrondierungsflächen anzulegen (BURKHARDT et al. 2004),
- b) Kernflächen neu zu entwickeln und gegen negative Außeneinflüsse abzupuffern,
- c) Kernflächen durch geeignete Strukturen zu vernetzen, damit Individuen zwischen diesen Gebieten wandern oder diese neu besiedeln können,
- d) die Funktion tierischer Vektoren (zum Beispiel wandernder Weidetiere) zu stärken und
- e) die umgebende Landschaftsmatrix insgesamt zu verbessern. So wird die Landschaft für viele Arten wieder durchlässiger und kann Arten der extensiv genutzten Agrarlandschaft wieder als Lebensraum dienen.

3. Biotopverbundplanung

Für fast alle Bundesländer existieren landesweite Biotopverbundplanungen, entweder als eigenständige Fachplanungen oder im Rahmen der Landschaftsplanung. In Sachsen ist die landesweite Biotopverbundplanung im Landesentwicklungsplan planerisch und kartographisch verankert (BANNAS et al. 2017) und damit Bestandteil der Raumordnung. Diese Verankerung in der Raumordnung ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Biotopverbundplanungen im hinreichenden Maße auch bei anderen raumrelevanten Planungen berücksichtigt werden.

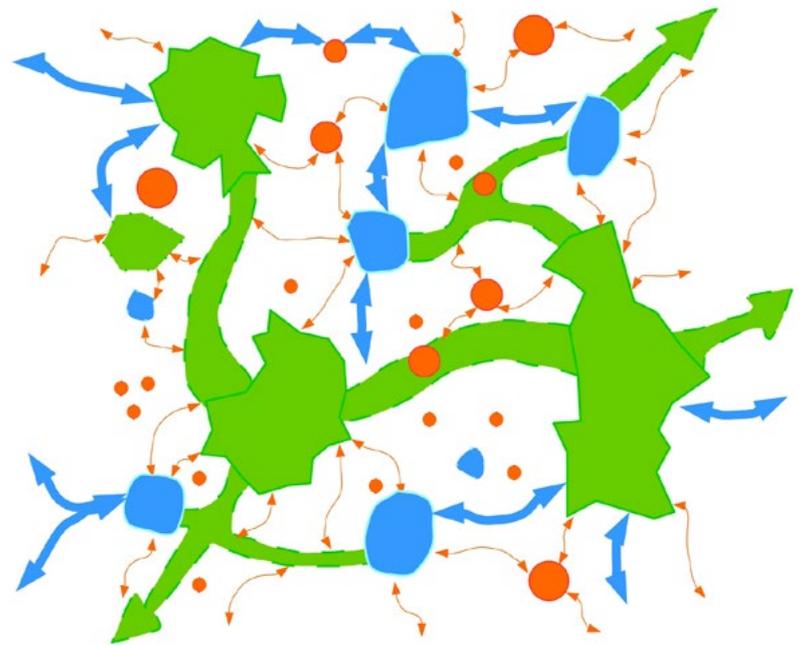
Häufig werden diese landesweiten Planungen jedoch nicht konsequent in die regionalen und lokalen Pläne der Raumordnung und der Landschaftsplanung übernommen und konkretisiert. Zudem müssen regionale und lokale Vernetzungselemente (beispielsweise Hecken, Feldgehölze und Feldraine) bei diesen Planungen untersetzt und ergänzt werden (Abbildung 3). Darauf verweist explizit auch das Bundesnaturschutzgesetz im § 21 Absatz 6: Dort wird vorgegeben, diese Elemente „zu erhalten und dort, wo sie nicht im ausreichenden Maße vorhanden sind, zu schaffen“ (BNatSchG 2009). Kreise und Kommunen sind daher aufgerufen, in ihren raumrelevanten Planungen den Biotopverbund auch in der Praxis zu realisieren.

Maßnahmen, um den Biotopverbund umzusetzen, sind häufig bereits in den länderspezifischen Kulturlandschaftsprogrammen verankert oder werden als Agrarumweltmaßnahmen und/oder im Rahmen des Vertragsnaturschutzes gefördert (siehe auch Kapitel 4.3). Förderprogramme der Länder sollten jedoch die Umsetzungen der Biotopverbund-Planungen auf kommunaler Ebene noch besser unterstützen.

4. Geeignete Ausgestaltung der Verbindungselemente und Verbundstrukturen

Bei Verbindungselementen und Verbundstrukturen handelt es sich in der Regel um Trittsteine und Korridore. Sie ermöglichen den Austausch von Individuen, Diasporen und Pollen zwischen (Teil-)Populationen und begünstigen so die Neubeziehungsweise Wiederbesiedlung von Habitaten sowie Wanderungsbewegungen. In vielen Fällen kommt diesen Verbundstrukturen zusätzlich eine Funktion als Habitat bestimmter Arten zu.

Ausbreitungs- und Wanderungsbewegungen einiger Arten können außerhalb dieser ortsfesten Landschaftselemente zudem durch wandernde Wild- und Weidetiere, die als Ausbrei-



Funktion	Kerngebiet	Korridor	Trittstein
überregional			
regional			
lokal			
BNatSchG	Kerngebiet	Verbindungsflächen und -elemente	

Abbildung 3
Räumliche Dimensionen des Biotopverbundes.

tungsvektoren dienen, unterstützt werden (FISCHER et al. 1996).

4.1 Verbindungselemente und Verbundstrukturen erhalten, entwickeln und neu anlegen

Lineare Landschaftsstrukturen aller naturnahen und halbnatürlichen Biotoptypen sind großräumig zu erhalten und zu optimieren. Diese Strukturen kommen zum Beispiel entlang von Fließgewässern mit ihren angrenzenden Auenbereichen, entlang der Hangschultern von Tälern, aber auch als kleinräumige Strukturen, wie zum Beispiel in Form von Hecken, Mantel- und Saumstrukturen, Uferrandstreifen oder auch Trockenmauern, vor (Abbildung 4). Auch noch bestehende, kleinräumige Dauerlebensräume, wie Waldreste, Feldgehölze, Streuobstwiesen, Lesesteinhaufen, Tümpel oder auch kleine Brachflächen, sind als Habitat-Inseln zu erhalten.

Ausgehend vom in regionalen beziehungsweise lokalen Biotopverbundplanungen festgestellten Bedarf, sollte zudem nach Möglichkeiten gesucht

Abbildung 4

Landschaftsausschnitt mit vielen großen und kleinen Verbundstrukturen und Verbindungselementen in der Kuppenrhön/Thüringen (Foto: Uwe Riecken).



werden, zusätzliche Korridore und Trittsteine zu entwickeln. Dieses Unterfangen stellt angesichts der zunehmenden Flächenkonkurrenz eine große Herausforderung dar. Hier könnten Ökokonten und Kompensationsflächenpools zu einer Lösung beitragen (vergleiche 4.3). Dabei sind insbesondere für Arten, die angesichts des Klimawandels für ihre langfristige Bestandsicherung neue, potenziell klimatisch geeignete Lebensräume erreichen müssen, geeignete Verbundstrukturen zu entwickeln. Aus bundesweiter Sicht wurden von REICH et al. (2012) entsprechende regionale Defizite und Entwicklungsbedarfe festgestellt. Bestehende Biotopverbundplanungen sind diesbezüglich zu überprüfen und zu ergänzen (siehe auch Kapitel 2).

Neben den dauerhaften Verbindungselementen und Verbundstrukturen, kann der funktionale Biotopverbund auch durch räumlich-zeitlich wechselnde, kleinflächigere Elemente – zusätzlich zu den 10 % Fläche für den länderübergreifenden Biotopverbund – ergänzt werden. Beispiele sind Brachflächen oder Blühstreifen, die in ihrer konkreten Lage wechseln können, jedoch dauerhaft mit einem bestimmten Flächenanteil im gleichen Landschaftsausschnitt mit Verbundbedarf vorhanden sein sollten.

Verbindungselemente und Verbundstrukturen sind noch enger in die land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche eingebunden, als Kernflächen. Um sie zu erhalten, zu pflegen und vor allem um sie neu anzulegen, ist daher eine enge Kooperation zwischen Naturschutz (Verwaltung bei

Kreisen und Kommunen, Naturschutzverbänden, Flächeneigentümern und Landbewirtschaftern erforderlich. Dies umzusetzen ist sehr personalintensiv und mit der vorhandenen Personaldecke häufig kaum zu leisten.

4.2 Wichtige Faktoren bei der Ausgestaltung der Verbundstrukturen

Fläche ist eine knappe Ressource und damit auch für Verbundstrukturen häufig ein limitierender Faktor. Dementsprechend ist es wichtig, dass Verbundstrukturen in ihrer Dimension, Struktur, Habitatqualität und Lage möglichst effektiv in die Landschaftsmatrix mit allen darin enthaltenen Nutzungen und Strukturen eingebettet sind.

4.2.1 Mindestbreiten

Arten unterscheiden sich in ihrer Mobilität und in ihren Ansprüchen an den Lebensraum sowie an vorübergehend genutzte Strukturen. Daher ist es schwierig, pauschale Aussagen zu den Dimensionen zu treffen, die eine Verbundstruktur haben sollte. Prinzipiell gilt, dass der Austausch von Individuen zwischen zwei Lebensräumen über einen Korridor gefördert wird, dieser Effekt jedoch mit zunehmender Distanz abnimmt (GILBERT-NORTON et al. 2010). Umgekehrt steigen mit zunehmender Distanz, die ein Korridor überbrückt, die Anforderungen an dessen Breite und Lebensraumqualität, damit ihn möglichst viele Arten erfolgreich nutzen (BEIER & LOE 1992). Die Anforderungen an einen Korridor hängen zudem vom Aktionsradius der jeweiligen Arten ab sowie davon, ob sie nur als Wanderungstrecken dienen oder für die Arten auch eine vorübergehende

Habitatfunktion erfüllen müssen (DROBNIK et al. 2013). Daneben beeinflussen auch die Lebensraumdynamik beziehungsweise Managementintensität im Korridor sowie die Qualität der umgebenden Landschaftsmatrix die Funktion und erforderliche Mindestbreite eines Korridors.

AßMANN et al. (2016) geben für unterschiedliche räumliche Ebenen des Biotopverbunds ungefähre Dimensionen an, die halboffene Verbundkorridore haben sollten:

- Lokaler Biotopverbund: Breite mindestens 40 Meter, Länge höchstens 500 Meter, zudem möglichst direkter Anschluss an die Ausgangslebensräume
- Regionaler großräumiger Verbund: Breite mehrere Hundert Meter, Länge bis zu einigen Kilometern, zudem diverse Quervernetzungen erforderlich
- Verbundachse nationaler Bedeutung: Landschaftskorridore, bestehend aus verschiedenen Abschnitten (halboffene Biotope, Wald, Offenland), die große Kernflächen verbinden und durch Querachsen mit der umgebenden Landschaft verknüpft sind (Abbildung 5).

4.2.2 Bedeutung von halboffenen Verbundkorridoren

Halboffene Verbundkorridore bestehen aus einem kleinräumigen Wald-Offenland-Mosaik mit graduellen Übergängen, das die Funktionen beider Lebensräume bietet. Das Konzept orientiert sich an historischen Biotoptypen mit halboffenem Charakter (zum Beispiel Wacholderheiden, Hutewälder, halboffene Weidelandschaften (Abbildung 6).

Halboffene Verbundkorridore sind überall dort sinnvoll, wo sowohl offene Lebensräume als auch Waldlebensräume vernetzt werden sollen. Beispiele sind Kreuzungspunkte von Verbundachsen oder auf engem Raum parallel verlaufende Längsachsen beider Typen. Ein vom BfN gefördertes Forschungsvorhaben hat gezeigt, dass halboffene Verbundkorridore in verschiedenen Regionen Deutschlands unter unterschiedlichen Standortbedingungen sowohl von stenotopen Arten des Offenlandes als auch des Waldes genutzt werden (AßMANN et al. 2016). Zudem weisen die halboffenen Korridore eigene Lebensraumqualitäten auf, die auch Arten der oben genannten halboffenen Biotoptypen nutzen (AßMANN et al. 2016).

4.2.3 Lage der Verbundstrukturen im Verhältnis zur „Grauen Infrastruktur“

Die Landschaft wird durch die „Graue Infrastruktur“, das heißt vor allem das Verkehrsnetz und bebaute Bereiche vielfach stark zerschnitten. Dementsprechend ist der Biotopverbund an den Kreuzungspunkten zur „Grauen Infrastruktur“ häufig unterbrochen und muss wiedervernetzt werden. Dies kann durch Grünbrücken, Tunnel oder Durchlässe an Straßen oder Bahnlinien erreicht werden. Damit diese von den jeweiligen Zielarten erfolgreich angenommen und genutzt werden, müssen sie gut in das Biotopnetz eingebunden sein. Dazu bedarf es geeigneter Korridore und Trittsteine, die bis direkt an das Bauwerk heranführen und sich über dieses hinweg fortsetzen (RECK et al. 2019).

Biotopverbundstrukturen sollten zudem nicht entlang vielbefahrener Straßen oder Bahnlinien angelegt werden. Verschiedene Studien zeigen, dass zum Beispiel in straßenbegleitenden Hecken häufig eine schlechte Ernährungssituation, hohe Prädation, hohe Immissionsbelastung und verkehrsbedingte Mortalität den ökologischen Wert dieser Strukturen herabsetzen können. So können diese Strukturen gegebenenfalls sogar gefährliche Populationssenken darstellen (zum Beispiel BAIRLEIN & SONNTAG 1994). KEILSOHN et al. (2018) weisen auf weiteren Forschungsbedarf hin, um sicherzugehen, dass Biotopstrukturen an Straßenrändern nicht als ökologische Fallen für genau die Arten wirken, deren Schutz sie dienen sollen.

4.3 Finanzielle Förderung

Biotopverbundprojekte können befördert werden, indem eine Flächenkulisse für den Biotopverbund einschließlich der nötigen Strukturen festgelegt

Abbildung 5
Das Grüne Band, eine Verbundachse nationaler Bedeutung, bei Wiedersberg in Sachsen (Foto: Klaus Leidorf).



wird. So können etwa Anreize geschaffen werden, um dort gezielt die gewünschten Biotope und Strukturen zu fördern. Hierfür geeignete Instrumente sind zum Beispiel:

Kompensationsmaßnahmen: Kompensationsmaßnahmen können gezielt in die Biotopverbundflächenkulisse gelenkt werden. Dabei muss natürlich der Funktionsbezug zwischen Eingriff und Kompensation und artenschutzrechtlichen Belangen beachtet werden (FROBEL et al. 2018). Im Idealfall liegt ein räumlich kohärentes Kompensationskonzept vor, in das die Ziel- und Flächenkulisse des Biotopverbunds integriert ist. Dabei können Ökokonten und Kompensationsflächenpools viele kleinere Maßnahmen bündeln und damit die Wirksamkeit auch im Kontext des Biotopverbunds stärken.

Vertragsnaturschutz: Auch für den Vertragsnaturschutz können Flächenkulissen festgelegt werden, die den Biotopverbund berücksichtigen. So kann der Biotopverbund gezielt gefördert werden (SCHWARZ-VON RAUMER et al. 2014).

Weitere Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM): Mit weiteren AUKM können zum Beispiel nur ein bis wenige Jahre bestehende Landschaftselemente wie Blühstreifen, Ackerrandstreifen oder Brachflächen gezielt in der Flächenkulisse des Biotopverbunds gefördert werden. Ziel dabei ist, dass dort eine dynamische, aus diversen Teilelementen bestehende Verbundstruktur entsteht und die Landschaftsmatrix durchlässiger wird. Darüber hinaus könnte der reduzierte Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln auf Pufferflächen, die an Kernflächen des Biotopverbunds und Verbundstrukturen angrenzen, gezielt gefördert werden. So würde sich auf diesen Flächen ein Teil der Randeffekte reduzieren.

Abbildung 6
Halboffene Weidelandschaft im Naturschutzgebiet „Höltigbaum“, Stadt Hamburg (Foto: Uwe Riecken).



Hier sind insbesondere die Bundesländer gefordert, die entsprechenden Förderprogramme (Vertragsnaturschutz/AUKM) in geeigneter Weise auszugestalten, sodass für die Landbewirtschaftenden attraktive Angebote entstehen.

5. Mindestanforderungen an die Landschaftsmatrix

Ein funktionaler und funktionierender Biotopverbund ist umso wichtiger, weil insbesondere die Wirtschaftsflächen in der Agrarlandschaft als Lebensraum für die Mehrzahl der Arten verlorengegangen sind. Dies ist sehr eindrücklich durch den dramatischen Rückgang insbesondere von Vögeln (GERLACH et al. 2019) und Insekten (HALLMANN et al. 2017) in den letzten Jahren und Jahrzehnten belegt. Im eingeschränkten Maße gilt dies auch für intensiv genutzte Forste. Aber auch Schutzgebiete sind betroffen, da sie unter anderem von der Verdriftung von Pestiziden, zumindest in den Randbereichen, betroffen sind (HABEL et al. 2016). Dies ist vor allem für die vielen kleinflächigen und relativ isoliert in der intensiv genutzten Agrarlandschaft gelegenen Schutzgebiete relevant.

Letztlich wird aber ein rein segregativer Ansatz (Biotopverbund- beziehungsweise Schutzgebietsflächen einerseits und sehr intensiv genutzte umgebende Landschaftsmatrix andererseits) alleine keine Trendwende bei dem zu beobachtenden Verlust der Artenvielfalt in Deutschland bewirken. Dafür müssen wir die Landschaftsmatrix wieder als Lebensraum aufwerten, sodass eine gewisse Grunddurchlässigkeit für die Wanderungs- und Ausbreitungsbewegungen von Arten gegeben ist.

In diesem Zusammenhang ist es von zentraler Bedeutung, einerseits vor allem das artenreiche Grünland und andererseits die sogenannten Ackerbegleitbiotope wie Feldgehölze, Säume und Felldraine als (Teil-)Lebensräume zu erhalten oder wiederherzustellen (Abbildung 7). Auch muss der Einsatz von Pestiziden in der Landbewirtschaftung begrenzt werden. Dabei muss insbesondere verhindert werden, dass diese auf Ackerbegleitbiotope und angrenzende naturnahe Flächen gelangen (HABEL et al. 2016). Aber auch auf den Wirtschaftsflächen selbst sollte der Einsatz von Pestiziden weiter reduziert werden. Besonders kritisch sind in diesem Zusammenhang hochtoxische Verbindungen mit einer unspezifischen Breitenwirkung wie Glyphosat oder Neonicotinoide. Diese betreffen nicht nur die Zielorganismen, sondern beeinträchtigen oder töten eine Vielzahl von anderen Organismen,



die zu einem großen Teil für die Wirtschaftspflanzen unschädlich beziehungsweise sogar nützlich sind.

Ein weiteres Problem stellt der übermäßige Eintrag von Stickstoffverbindungen als Düngemittel in die Landschaft dar. Auch diese müssen schnell und wirksam begrenzt werden, da hierdurch viele Lebensräume und Arten, die von nährstoffarmen Bedingungen abhängig sind, in ihrem Bestand gefährdet sind (für gefährdete Biotoptypen siehe FINCK et al. 2017).

Für einen funktionierenden Biotopverbund brauchen wir also Mindestanforderungen an die Landschaftsmatrix. Hierzu muss es zu einer grundlegenden Änderung in der gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union kommen. Es muss den Landbewirtschaftenden erleichtert werden, ihre Flächen nachhaltiger und naturverträglicher zu bewirtschaften. Bestrebungen, den ökologischen Landbau in Deutschland deutlich zu erweitern, gehen sicher in die richtige Richtung. Allerdings sind auch hier oft noch mehr ungenutzte Landschaftselemente nötig. Aber auch in der sogenannten konventionellen Landwirtschaft müssen die Mindestanforderungen an die Landbewirtschaftung steigen, um den fortschreitenden Verlust der Artenvielfalt in unserem Land zu stoppen.

6. Umsetzungsbeispiele

Mittlerweile existiert eine Vielzahl von beispielhaften Umsetzungsprojekten zum Biotopverbund. Diese betreffen sehr unterschiedliche räumliche Skalen und Zielorganismen. Im Folgenden sollen drei bemerkenswerte Beispiele aus dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt (BfN, URL 1) stellvertretend für alle anderen Vorhaben vorgestellt werden.

6.1 Quervernetzung Grünes Band

Das Grüne Band Deutschlands beschreibt den ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifen, der sich aufgrund seiner Abgeschiedenheit und geringen Nutzungsintensität zu einem zirka 1.400 km langen, meist durchgehenden Band naturnaher und halbnatürlicher Lebensräume entwickelt hat. Das Grüne Band ist heute die längste länderübergreifende Biotopverbundachse in Deutschland. Dennoch bestehen darin Lücken und Defizite bei der Quervernetzung. Hier setzen – neben verschiedenen Naturschutzgroßvorhaben in einzelnen Abschnitten – zwei größere, im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt durch das Bundesumweltministerium (BMU) und das BfN geförderte Vorhaben des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) an. In dem weitgehend abgeschlossenen Vorhaben „Lückenschluss Grünes Band“ konnten durch Flächenankäufe, den Erwerb von Nutzungsverzicht und verschiedene Maßnahmen des Managements die bestehenden Lücken verkleinert und teils geschlossen werden (BfN, URL 2).

Seit Ende 2019 fördert das BfN das neue Vorhaben „Quervernetzung Grünes Band“. In fünf Modellregionen soll die Queranbindung des Grünen Bandes an seine Umgebung verbessert werden. Im Zentrum steht dabei, durch fachliche und finanzielle Unterstützung Landwirtinnen und Landwirte zu motivieren und dabei zu unterstützen, geeignete Vernetzungsflächen langfristig naturschonend zu bewirtschaften (BfN, URL 3).

6.2 Wildkatzensprung

Ein weiteres Vorhaben aus dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt ist das vom BUND Thüringen e.V. durchgeführte Vorhaben „Wildkatzensprung“. Ein Ziel des Vorhabens war, in 10 Bundesländern den

Abbildung 7

Feldgehölze, Gebüschstreifen und ungemähte Weg- und Grabenränder in der typischen Agrarlandschaft der „Holsteinischen Schweiz“, Schleswig-Holstein (Foto: Uwe Riecken).



Abbildung 8

Die Wildkatze benötigt für ihre Ausbreitung zwischen verschiedenen Waldlebensräumen gehölzreiche Korridore und strukturreiche Kulturlandschaften. (Foto: Uwe Riecken, Gehegeaufnahme im Wildkatzenzendorf Hütscheroda am Hainich/Thüringen).

Bestand und die genetische Struktur der deutschen Wildkatzenbestände zu untersuchen (Abbildung 8). Die genetischen Untersuchungen zeigten, dass die Teilpopulationen bereits genetisch isoliert sind, sodass die Wiederherstellung der Konnektivität zwischen den einzelnen besiedelten Regionen von großer Bedeutung ist. Diese umfassenden Daten bilden eine wesentliche Grundlage für die Konzipierung und Umsetzung eines bundesweiten Waldverbunds für diese gefährdete Tierart (BUND, URL 5), stellvertretend für eine große Zahl weiterer gefährdeter Waldarten mit hohem Raumanspruch (zum Beispiel den Luchs).

6.3 Insektenfreundliches Günztal

Der Biotopverbund Günztal zeichnet sich durch die Schwerpunktlebensräume Grünland und Aue zwischen Allgäu und Donautal aus.

Über eine Fließstrecke von rund 92 km verläuft die Günz durch eines der größten Grünlandgebiete Deutschlands mit intensiver Landnutzung. Das Gebiet ist im besonderen Maße vom Rückgang der Insektenfauna betroffen. Mit Hilfe von grünlandspezifischen Naturschutzmaßnahmen (Flächenankauf, Biotopgestaltung und -neuanlage, Nutzungsextensivierung) und Bewirtschaftungsmethoden, soll die Situation vor allem in den intensiv genutzten Grünlandlebensräumen für die heimische Insektenfauna nachhaltig verbessert werden. Neben der Aufwertung der Grünlandbiotop, soll auch (aufbauend auf Vorgängerprojekten; Stiftung Kulturlandschaft Günztal, URL 6) der Biotopverbund entlang der Günz wieder verbessert werden (BfN, URL 4). Wie in allen Projekten aus dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt, wird dieses Vorhaben durch entsprechende Erfolgskontrollen begleitet.

7. Praktische Umsetzung des Biotopverbunds in der Fläche

Die praktische Umsetzung des Biotopverbunds kann hier nicht umfassend behandelt werden. Ausführliche Hinweise und Hilfen von der Planung über die Antragsstellung und Finanzierung bis hin zum Projektmanagement wurden vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) in einem vom BfN geförderten Verbändevorhaben erarbeitet und im „Handbuch Biotopverbund Deutschland: Vom Konzept bis zur Umsetzung einer Grünen Infrastruktur“ veröffentlicht (FROBEL et al. 2018). In diesem Handbuch werden neben einer umfangreichen Recherche der planerischen und fachlichen Grundlagen, die Erfahrungen aus einer Vielzahl abgeschlossener und noch laufender Biotopverbundprojekte aus ganz Deutschland ausgewertet und daraus die Empfehlungen und Handreichungen für die Umsetzung von Biotopverbundprojekten abgeleitet. Weitere Hinweise zur Entwicklung halboffener Verbundkorridore finden sich bei AßMANN et al. (2016).

8. Fazit und Ausblick

Dem Biotopverbund kommt eine zentrale Rolle beim Schutz der biologischen Vielfalt, insbesondere auch vor dem Hintergrund der Auswirkungen des Klimawandels, zu. Das Bundesnaturschutzgesetz verpflichtet seit fast zwei Jahrzehnten die Bundesländer, ein entsprechendes Biotopverbundsystem zu schaffen und rechtlich zu sichern. Während bei der Ermittlung und Sicherung auch größerer Kerngebiete in den letzten Jahren deutliche – wenngleich nicht hinreichende – Fortschritte erreicht werden konnten, mangelt es an der Herstellung der ökologischen Konnektivität (Vernetzung). Die fachlichen Grundlagen dafür liegen längst vor. Bislang sind jedoch nur wenige, oft kleinräumige Anstrengungen erkennbar, diese Vernetzung auch umfassend umzusetzen. Das Projekt „Grünes Band Deutschland“ stellt in diesem Kontext eine beispielhafte Ausnahme dar. Auf der anderen Seite schreitet die Zersiedelung und Zerschneidung der Landschaft weiter voran. Auch die Auswirkungen des Klimawandels machen sich immer deutlicher bemerkbar. Es besteht somit dringender Handlungsbedarf. Dieser besteht in planerischer Hinsicht aber auch im Hinblick auf die Bereitstellung der nötigen personellen und finanziellen Ressourcen. Auch die verschiedenen staatlichen Förderprogramme sollten kritisch überprüft und angepasst werden.

Schlüsselfaktoren

Ausgewählte Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Umsetzung von Biotopverbundprojekten:

- Gute fachliche Grundlagen
- Zielkonzept erarbeiten, von dem Leitbilder und Planungen abgeleitet werden
- Flächenverfügbarkeit klären, bei Bedarf Instrumente wie freiwilliger Flächentausch und vereinfachtes Flurneuerungsverfahren verstärkt einsetzen
- Konfliktrichtigkeit der Maßnahmen und Akzeptanz in der Bevölkerung prüfen und berücksichtigen
- Möglichst frühzeitige und fortlaufende Information und Abstimmung mit allen Beteiligten (Flächeneigentümer und -nutzerinnen, Interessenvertreter, zuständige Verwaltungen, Verbände aus Naturschutz, Wasserwirtschaft und Forst, ortskundige interessierte/engagierte Personen), Bildung von Arbeitskreisen
- Öffentlichkeit fortlaufend informieren
- Zuständigkeiten frühzeitig klären: Projektträgerschaft, Zuständigkeiten für die Umsetzung bestimmter Arbeitsschritte und Maßnahmen
- Kosten realistisch kalkulieren und erforderliche Finanzmittel akquirieren

Literatur

- ABMANN, T., BOUTAUD, E., FINCK, P. et al. (unter Mitarbeit von: GEBERT, J., GEIDEZIS, L., HARRY, I. et al.) (2016): Halboffene Verbundkorridore: Ökologische Funktion, Leitbilder und Praxis-Leitfaden. – Natursch. Biol. Vielf. 154: 291 S.
- BAIRLEIN, F. & SONNTAG, B. (1994): Zur Bedeutung von Straßenhecken für Vögel. – Natur u. Landschaft 69(2): 43–48.
- BANNAS, L., LÖFFLER, J. & RIECKEN, U. (2017): Die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbunds: rechtliche, strategische, planerische und programmatische Aspekte. – BfN-Skripten 475: 109 S. + Anhang.
- BNATSCHG (2009): Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom 29. Juli 2009. – Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009 Teil I Nr. 51: 3 S., ausgegeben zu Bonn am 6. August 2009.
- BEIER, P. & LOE, S. (1992): A checklist for evaluating impacts to wildlife movement corridors. – Wildl. Soc. Bull. 20: 434–440.
- BURKHARDT, R., BAIER, H., BENDZKO, U. et al. (2004): Empfehlungen zur Umsetzung des Paragraphen 3 BNatSchG „Biotopverbund“. – Natursch. Biol. Vielf. 2: 84 S.
- DROBNIK, J., FINCK, P. & RIECKEN, U. (2013): Die Bedeutung von Korridoren im Hinblick auf die Umsetzung des länderübergreifenden Biotopverbunds in Deutschland. – BfN-Skripten 346: 73 S.
- FINCK, P., HEINZE, S., RATHS, U. et al. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands – dritte fortgeschriebene Fassung 2017 – Natursch. Biol. Vielf. 156: 637 S.
- FISCHER, S. F., POSCHLOD, P. & BEINLICH, B. (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. – J. of Appl. Ecology 33: 1206–1222.
- FROBEL, K., KLEIN, D. & WESSEL, M. (2018): Handbuch Biotopverbund Deutschland: vom Konzept bis zur Umsetzung einer Grünen Infrastruktur. – 1. Auflage, April 2018. – Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Berlin, Pdf-Datei: 271 S. – www.bund.net/service/publikationen/detail/publication/handbuch-biotopverbund-vorschau (Zugriff: 17.06.2020).
- FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A. et al. (2010): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland. – Grundlagen und Fachkonzept. – Natursch. Biol. Vielf. 96: 191 S. + Kartenband.

- GERLACH, B., DRÖSCHMEISTER, R., LANGGEMACH, T. et al. (2019): Vögel in Deutschland – Übersichten zur Bestandsituation. – Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster: 63 S.
- GILBERT-NORTON, L., WILSON, R., STEVENS, J. R. et al. (2010): A Meta-Analytic Review of Corridor Effectiveness. – *Conservation Biology* 24(3): 660–668.
- HABEL, J. C., SEGERER, A., ULRICH, W. et al. (2016): Butterfly community shifts over two centuries. – *Conserv. Biol.* 30(4): 754–762.
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – *PLOS One* 12(10): 13 S.
- KEILSOHN, W., NARANGO, D. L. & TALLAMY, D. W. (2018): Roadside habitat impacts insect traffic mortality. – *J. of Insect Conserv.* 22(2): 183–188.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1963): An equilibrium theory of insular zoogeography. – *Evolution* 17: 373–387.
- MADER, H. J. (1981): Untersuchungen zum Einfluss der Flächengröße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittstein oder Refugium. – *Natur u. Landschaft* 56(7/8): 235–242.
- McCoy, E. D. (1983): The Application of Island-Biogeographic Theory to Patches of Habitat: How much Land is Enough? – *Biol. Conserv.* 25: 53–61.
- RECK, H., HÄNEL, K., STREIN, M. et al. (2019): Green bridges, wildlife tunnels and fauna culverts: the biodiversity approach: executive summary of the research + development project “BfN-Defragmentation Handbook” (FKZ 3511 82 1200) Grünbrücken, Faunatunnel und Tierdurchlässe: Anforderungen an Querungshilfen: Praxisempfehlungen aus dem F+E-Vorhaben “Handbuch Wiedervernetzung” (FKZ 3511 82 1200). – BfN-Skripten 522: 97 S.
- REICH, M., RÜTER, S., PRASSE, R. et al. (2012): Biotopverbund als Anpassungsstrategie für den Klimawandel? – *Natursch. Biol. Vielf.* 122: 228 S.
- SCHWARZ-VON RAUMER, H.-G., JOOß, R., TRAUTNER, J. et al. (2014): Fachplan Landesweiter Biotopverbund: Arbeitshilfe. – Stand Juli 2014, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe: 64 S.
- SRU (= SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN, 1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft. – Bundestags-Drucksache 10/3613. – Kohlhammer, Stuttgart: 423 S.
- URL 1: BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ): Bundesprogramm Biologische Vielfalt; <https://biologischiervielfalt.bfn.de/bundesprogramm/bundesprogramm.html> (Zugriff: 24.06.2020).
- URL 2: BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ): Lückenschluss Grünes Band; <https://biologischiervielfalt.bfn.de/bundesprogramm/projekte/projektbeschreibungen/lueckenschluss-gruenes-band-sicherung-der-biologischen-vielfalt-durch-weiterentwicklung-des-gruenen-bandes-als-zentrale-achse-des-nationalen-biotopverbunds.html> (Zugriff: 18.05.2020).
- URL 3: BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ): Quervernetzung Grünes Band; <https://biologischiervielfalt.bfn.de/bundesprogramm/projekte/projektbeschreibungen/quervernetzung-gruenes-band.html> (Zugriff: 18.05.2020).
- URL 4: BfN (= BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ): Insektenfreundliches Günztal; <https://biologischiervielfalt.bfn.de/bundesprogramm/projekte/projektbeschreibungen/insektenfreundliches-guenztal.html> (Zugriff: 18.05.2020).
- URL 5: BUND (= BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND): Schutz durch ein Rettungsnetz für die Wildkatze; www.bund.net/themen/tiere-pflanzen/wildkatze/wildkatzenschutz (Zugriff: 18.05.2020).
- URL 6: STIFTUNG KULTURLANDSCHAFT GÜNZTAL: Biotopverbund Günztal; www.guenztal.de/guenztal/web.nsf/id/pa_de_bayernetz_natur.html (Zugriff: 17.07.2020).

Autoren



Karin Ullrich,
Jahrgang 1966.

Studium der Biologie mit Schwerpunkt Geobotanik und Tierökologie an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg im Breisgau. Promotion am Geobotanischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich. Seit 2001 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Bundesamt für Naturschutz im Fachgebiet „Nationales Naturerbe, dynamische Systeme und Klimawandel“. Arbeitsschwerpunkte: Biotopverbund, Grünes Band Deutschland und Europa, Moorschutz.

Karin.Ullrich@bfn.de

Peter Finck
Peter.Finck@bfn.de

Uwe Riecken
Uwe.Riecken@bfn.de

Zitiervorschlag

ULLRICH, K., FINCK, P. & RIECKEN, U. (2020): Biotopverbund in Deutschland – Anspruch und Wirklichkeit. – *ANLIEGEN NATUR* 42(2): 5–14, Laufen; www.anl.bayern.de/publikationen.