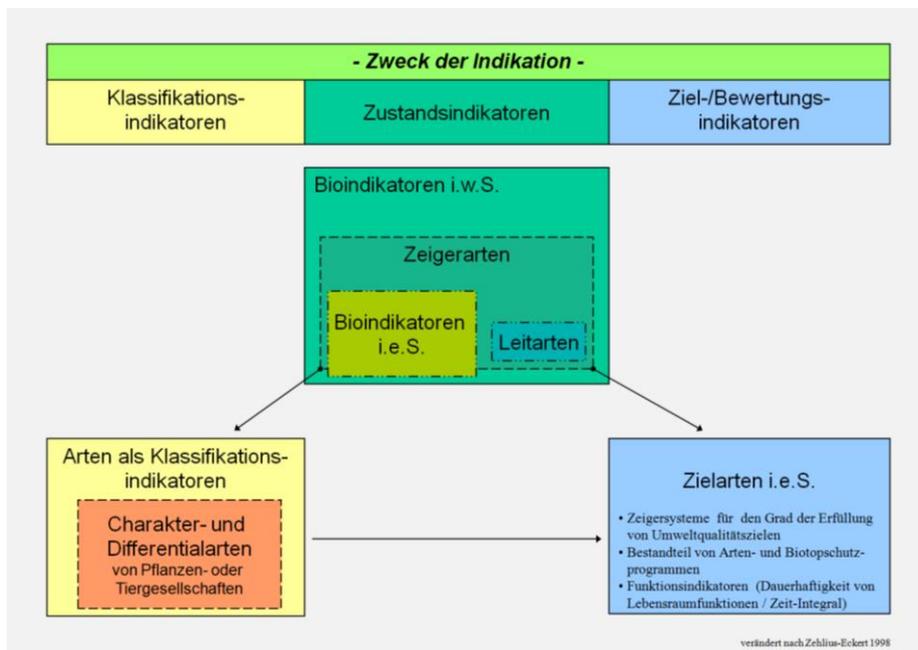


Internationale Wiedervernetzung am Hochrhein

Vorstudie

hier:
Zielarten- und Monitoringkonzept

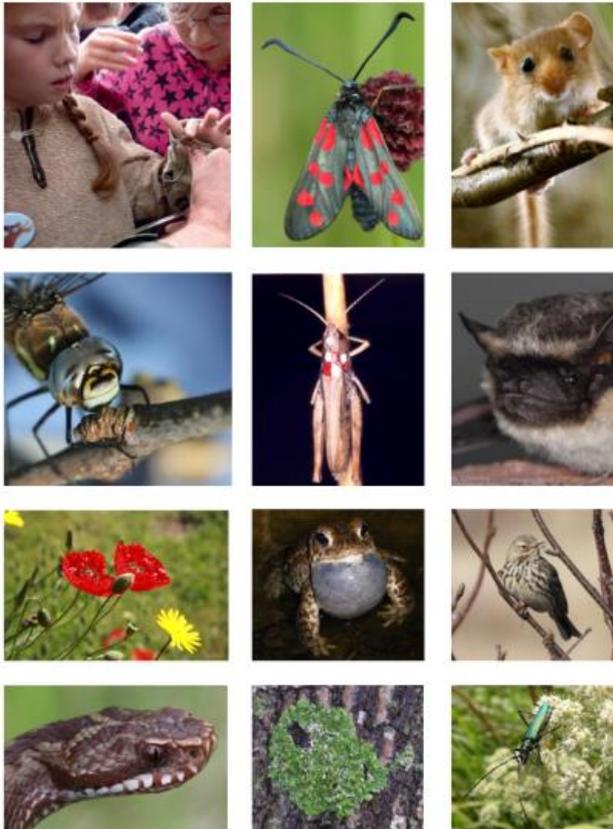


ArGe Reck im Auftrag des Naturpark Südschwarzwald e.V.

Internationale Wiedervernetzung am Hochrhein

Vorstudie

Zielarten- und Monitoringkonzept



Auftraggeber:

Naturpark Südschwarzwald In Kooperation mit der
Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Bad.-Württ.
c/o Internationale Wiedervernetzung am Hochrhein
Abt. Wald und Gesellschaft, Arbeitsbereich Wildtier-
ökologie; Wonnhaldestraße 4, 79100 Freiburg

Auftragnehmer:

ArGe Reck, Langeskovweg 5, 24222 Schwentinental

Erstellt:

Schwentinental, Dezember 2017

Inhalt

1. Definitionen vorab: Was ist Wiedervernetzung, was sind Lebensraumkorridore und was sind Zielarten?	7
1.1 Wiedervernetzung	7
1.2 Lebensraumkorridore	7
1.3 Zielarten	8
2. Kurzfassung (überwiegend Auszüge aus Kapitel 4 ff)	13
2.1 Ziel und Methodik (Kurzfassung)	13
2.2 Zielarten(typen) und Akteure (Kurzfassung)	13
2.2.1 Anspruchs- und Verhaltenstypen	13
2.2.2 Zielarten	14
2.3 Regionale Potentiale und Maßnahmenschwerpunkte (Kurzfassung)	14
2.4 Monitoring (Kurzfassung)	15
3. Dank	16
4. Ausgangssituation und Zielsetzung	17
5. Methodik, relevante Raumebenen und lebensraumspezifische Zeigergruppen	18
6. Ergebnisse	22
6.1 Datenbeurteilung	22
6.2 Ziel- und Zeigerarten: Vorbemerkungen	23
6.2.1 Vorbemerkung zu Angaben zu den Lebensraumansprüchen von Zielarten	24
6.2.2 Räumliches Bezugssystem: „Regionale Korridore“ und dessen Einfluss auf die Zielartenauswahl	24
6.3 Ziel- und Zeigerarten mit besonderer Relevanz für die Planung und die Kontrolle von Maßnahmen zur Wiedervernetzung von Land- und Uferökosystemen am Hochrhein ...	24
6.3.1 Bodenlebende Säugetiere und speziell Huftiere	24
6.3.2 Fledermäuse	29
6.3.3 Reptilien	30
6.3.4 Amphibien	33
6.3.5 Heuschrecken	36
6.3.6 Tagfalter und Widderchen	38
6.3.7 Laufkäfer	40
6.3.8 Ergänzende Artengruppen (Holzkäfer, Vögel, Libellen, Fische, Krebse, Pflanzen) und Biotope	43
7. Maßnahmen, Erprobungsziele und Monitoring	49
7.1 Maßnahmen	49
7.1.1 Durchlässigkeit des Hochrheins/Uferrenaturierung	50
7.1.2 Huftierdriften	51

7.1.3	Verkehrsbegleitgrün	52
7.1.4	Querungshilfen: Die Gestaltung von Kreuzungsstellen von Lebensraumkorridoren und Verkehrsinfrastruktur	53
7.1.5	Gehölze und Forste	53
7.1.6	Weidfelder und Tümpelketten	58
7.2	Monitoring	59
7.3	Weiteres Vorgehen	62
8.	Quellennachweis	62
9.	Anhang	65
9.1	Zielarten zur Wiedervernetzung im Projektgebiet Hochrhein (Gesamtliste)	65
9.2	Die relative Bedeutung einzelner Qualitätsmerkmale von Querungshilfen für verschiedene Gilden von Tieren und Pflanzen	71
9.3	Die Indikatoreignung verschiedener Artengruppen	73
9.3.1	Die relative Eignung von Artengruppen zur Repräsentanz der Lebensgemeinschaften verschiedener Ökosystemtypen	73
9.3.2	Die relative Eignung von Artengruppen zur Repräsentanz verschiedener Eingriffstatbestände.....	73
9.4	Bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund und die Wiedervernetzung von Ökosystemen	74
9.5	Kartierungsbeispiele	79
9.5.1	Die großräumige Arealkartierung eines stenotopen Waldlaufkäfers.....	79
9.5.2	Die großräumige Kartierung der Zielart Haselmaus	80
9.5.3	Die kleinräumige Kartierung der Zielart Kreuzotter als Basis einer Erfolgskontrolle	81
9.5.4	Die kleinräumige Kartierung von Waldpflanzen als Planungsgrundlage und als Basis einer Erfolgskontrolle.....	82
9.6	Ausgewählte Präsentationsfolien zu Zielarten und Wiedervernetzung	83

Abbildungen

Abb. 1:	Lebensraumkorridore.....	8
Abb. 2:	Hierarchisch ineinander verschachtelte Raumsprüche von Individuen und Populationen verschiedener Mobilitäts- bzw. Anspruchstypen (schematisch).....	10
Abb. 3:	Wiedervernetzung am Hochrhein: Potentiell relevante Raumebenen und Höhenstufen ...	19
Abb. 4:	Auswahlprinzip	21
Abb. 5:	Prinzip eines Zielartenkonzepts.....	23
Abb. 6:	Bisherige Korridorentwürfe.....	25
Abb. 7:	Funktionen von Lebensraumkorridoren und von Querungshilfen am Beispiel der A 21....	26
Abb. 8:	Wiedervernetzung mit Hilfe von Haustieren	27
Abb. 9:	Die Ausbreitung des Heidegrashüpfers in einem Lebensraumkorridor.....	37
Abb. 10:	Beispielhafte Auswahl von Ziel- und Zeigerarten von Wäldern und Ufern.....	42
Abb. 11:	Prioritärer Maßnahmenbedarf und besonders relevante Strukturtypen	49
Abb. 12:	Neckarrenaturierung in Stuttgart vor 25 Jahren	50
Abb. 13:	Grashüpfer, die von Schafen über größere Strecken und Hindernisse getragen werden. .	51
Abb. 14:	Die Umgestaltung von Verkehrsbegleitgrün zur Förderung der Wiedervernetzung von Lebensgemeinschaften – Integration und Wirkung.....	52
Abb. 15:	Hinweise zur Gestaltung von Querungshilfen.....	53
Abb. 16:	Naturwaldband im Lebensraumkorridor.....	54
Abb. 17:	Naturwaldband (schematisch)	57
Abb. 18:	Die Förderung von Amphibienbeständen durch die Optimierung des Laichgewässerangebots und die Einbindung in extensive Weiden ist zugleich ein Beitrag zum Naturerlebnis.....	58
Abb. 19:	Offene Fragen, z.B. zur Bedeutung von Spiegelfronten für überwindbare Entfernungen zwischen Lebensräumen	60

Tabellen

Tab. 1:	Wichtige Bestandteile der Wiedervernetzung.....	9
Tab. 2:	Verschiedene Anspruchstypen im Hinblick auf Biotopverbund bzw. Biotopvernetzung ..	10
Tab. 3:	Indikatoren zur Bedarfsermittlung und zur Bewertung der Funktionen	11
Tab. 4:	Lebensraumspezifische Eignung der betrachteten Artengruppen für die Planung von Wiedervernetzungsmaßnahmen.....	20
Tab. 5:	Repräsentanz der Lebenssituation xylobionter Arten durch besondere Habitatbäume (I) und durch Bäume mit stärkerem Stammdurchmesser (II)	44
Tab. 6:	Bundesweit ausgewählte Indikatorarten und ihr Vorkommen im Projektgebiet	45
Tab. 7:	Beispielhafte Zielarten (Tiere) für Naturwaldbänder im Projektgebiet	56

1. Definitionen vorab: Was ist Wiedervernetzung, was sind Lebensraumkorridore und was sind Zielarten?

1.1 Wiedervernetzung

Wiedervernetzung soll in planvollem Zusammenspiel klassische Elemente des Biotopverbunds (Tab. 1, linke Spalte) mit dem Freihalten von Migrationsräumen und der gezielten Überwindung künstlicher Barrieren (Tab. 1, rechte Spalte) kombinieren. Sie ist, als notwendige Reaktion auf die übermäßige Verinselung und Zerschneidung von Lebensgemeinschaften und Lebensräumen, der denkbar flächeneffizienteste Schutzansatz.

Im weitesten Sinn soll Wiedervernetzung dazu beitragen, die Leitidee "Grüne Infrastruktur/Lebensraumkorridore für Mensch und Natur" umzusetzen. Sie ist ein wesentlicher Beitrag zur Sicherung und Weiterentwicklung einer nutzungsfähigen, lebendigen und lebenswerten Landschaft.

1.2 Lebensraumkorridore

Lebensraumkorridore (rot umrandet in Abb. 1) sind breite Landschaftsbänder, die aufgrund ihrer lage- und qualitätsbedingten Eignung zur Sicherung oder Entwicklung von (a) überörtlicher Tiermigration und (b) des überörtlichen Populationsverbundes sowie von notwendigen Wiederbesiedlungs- und Ausbreitungsvorgängen ausgewählt wurden und/oder (c) eine hohe Eignung für das Naturerlebnis haben.

In der Praxis sind es breite Bänder ($b = \text{ca. } 400 \text{ bis } 4.000 \text{ m}$) mit einer hohen Dichte an Mangelhabitaten und Flächen für natürliche Entwicklungsprozesse, die zwischen großen Kerngebieten des Naturschutzes vermitteln. Lebensraumkorridore können als Landschafts- oder Trittsteinkorridore ausgebildet sein.

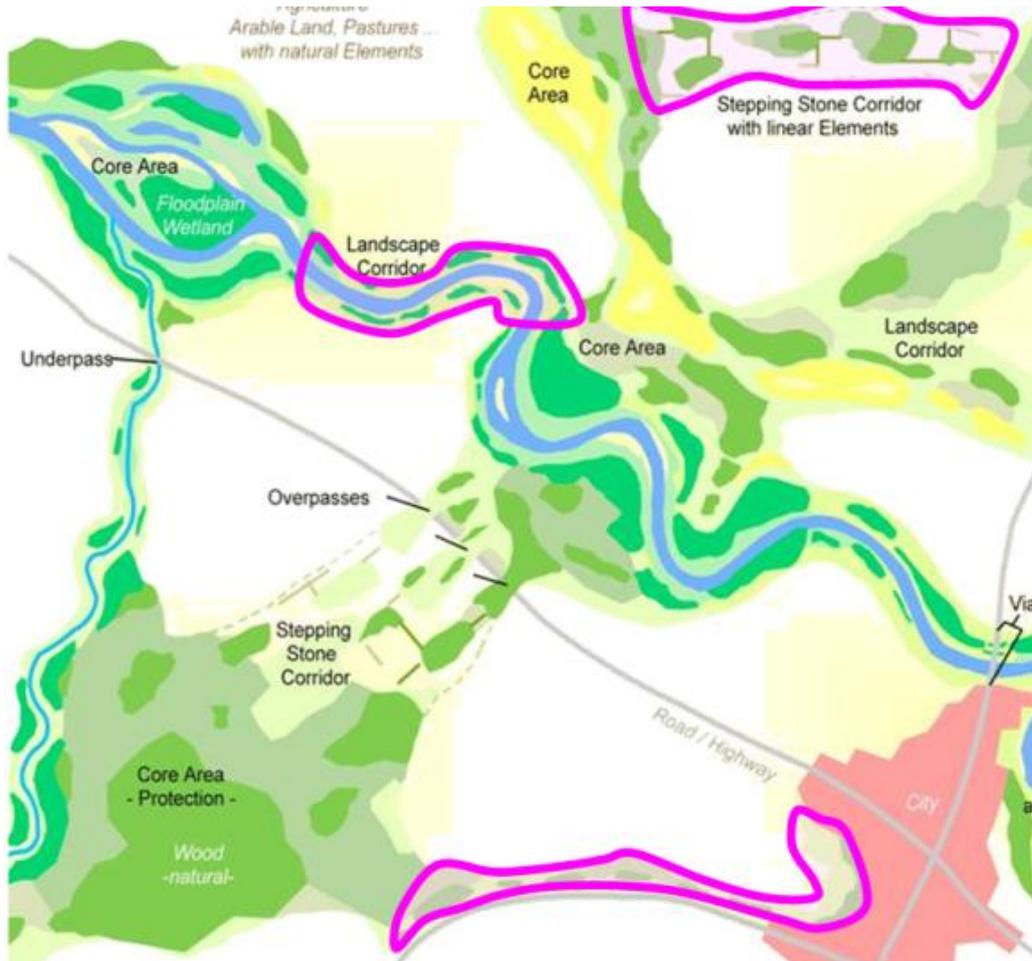


Abb. 1: Lebensraumkorridore
(Skizze Hänel 2004, verändert)

1.3 Zielarten

Zielarten schließlich sollen zu einem objektiven Vorgehen in Planung und Umsetzung von Maßnahmen des Artenschutzes führen: Über Zielarten lässt sich der lokal oder regional notwendige Flächenbedarf, gekoppelt mit der Lebensraumqualität, festlegen. Zudem ist der Zielerfüllungsgrad bzw. der Erfolg von Maßnahmen des Artenschutzes anhand von Zielarten eindeutig kontrollierbar.

Hinter dem Begriff „Zielart“ verbergen sich jedoch oft unterschiedliche gedankliche Ansätze. Einer davon ist, durch den Schutz von Zielarten die Biologische Vielfalt insgesamt zu erhalten. Diesem wird hier gefolgt und dazu ist die Benennung von Artenkollektiven erforderlich. Einzelarten können die Biologische Vielfalt alleine nicht repräsentieren. Hypothetisch sollen durch die Förderung von repräsentativen Zielartenkollektiven, die die empfindlichsten und schutzbedürftigsten Arten relevanter Anspruchstypen¹ umfassen, die weiteren Arten mit gesichert werden. Dies muss durch die Förderung ihrer natürlichen Lebensgrundlagen oder im Rahmen ordnungsgemäßer Landnutzung sichergestellt werden (d.h. keine Zuchtprogramme, kein "Freilandzoo") - nur dann erfüllt der Zielartenansatz die Aufgaben eines integrativen Naturschutzes.

¹ Siehe Tab. 2 bzgl. Biotopverbund, bzgl. Lebensraumqualität etc. siehe Abb. 5 und Anhang.

Tab. 1: Wichtige Bestandteile der Wiedervernetzung dargestellt am Beispiel der Gemeinsamkeiten der Bestandteile des überregionalen Biotopverbundes mit Anforderungen an die Überwindung linearer Barrieren²

Vier wichtige Bestandteile des Biotopverbunds	Vier wichtige Schritte zur Gestaltung von Grünbrücken oder Durchlässen
1. Stärkung von Donorbiotopen	Schritt 1: Stärkung der Donorpopulationen von repräsentativen Zielarten bzw. von schutzbedürftigen Donorbiotopen in der Umgebung von Barrieren und (oder) Entwicklung breiter Lebensraumkorridore mit komplementären Habitat(mosaik)en in Richtung auf ggf. notwendige Querungshilfen.
2. (im Sonderfall) schmale lineare Elemente zur gezielten Überwindung von Verkehrswegen	Schritt 2: Bau von Querungshilfen an speziellen Wanderrouten sowie in der Nähe der für die beeinträchtigten Zielarten geeigneten Habitats (bei wirbellosen Tierarten, sofern die Entwicklung hochwertiger Trittsteinbiotope nicht möglich ist, bis max. ca. 250 Meter Entfernung).
3. (im Regelfall) Lebensraumkorridore mit einer hohen Dichte an Mangelhabitats und Flächen für natürliche Entwicklungsprozesse, die zwischen großen Kerngebieten des Naturschutzes vermitteln.	Schritt 3: Gestaltung geeigneter Habitats auf den Grünbrücken und weitestmöglich auch in Durchlässen sowie in deren Umgebung (entsprechend der natürlichen Verteilung und Vielfalt zu „verbindender“ Biotopen); meist nicht weniger als 3 Biotoptypen, oft mehr! oder auf mehrere Querungshilfen verteilt (zu beachten ist die Sukzessionsdynamik).
Dabei können 4. die bisher unbeachteten „beweglichen Korridore“ ³ (Großtiere als Vektoren) eine maßgebliche Rolle spielen.	Schritt 4: Fördern von Großsäugern als natürliche Störungs-(Diversitäts-)faktoren und besonders: Fördern von deren Funktion als Vektoren.

Anspruchstypen für den Biotopverbund sind in Tab. 2 kurz skizziert. Daraus können weiterführend Indikatorgruppen für verschiedene Funktionen von Querungshilfen und von Lebensraumkorridoren abgeleitet werden (Tab. 3). Welche Merkmale von Wiedervernetzungsmaßnahmen je Artengruppe dann von besonderer Bedeutung sind, ist in Anhang 9.2 aufgelistet. In Anhang 9.3 findet sich eine Übersicht dazu, welche Artengruppen in welchen Lebensräumen besonders als Indikatoren geeignet sind (Anhang 9.3.1) und welche Artengruppen besonders sensibel gegenüber verschiedenen Eingriffsmerkmalen sind (Anhang 9.3.2).

² Aktualisiert und verändert nach Reck et al. (2005).

³ Bugla & Poschlod (2004)

Tab. 2: Verschiedene Anspruchstypen im Hinblick auf Biotopverbund bzw. Biotopvernetzung (vgl. Tab. 3)

Flugunfähige schutzbedürftige Arten mit individuell hohem Flächenanspruch an unzerschnittene Räume (z.B. Luchs)
Schutzbedürftige Arten, deren Individuen oder Populationen oft über große Entfernungen hinweg interagieren müssen (z.B. Wildkatze oder Wegerich-Schreckenfalter)
(Regional) selten gewordene Arten, die für die Wiederbesiedlung ihres natürlichen Areals (oder zur Reaktion auf Klimaschwankungen) eine hohe Habitatdichte, d.h. nahe beieinanderliegende Habitate brauchen (z.B. Blauer Laufkäfer, Lilagoldfalter)
Saisonal weit wandernde, nicht flugfähige Arten (z.B. Rothirsch, Seeforelle), die Hindernisfreiheit benötigen
Weit wandernde flugfähige Arten (z.B. Braunkehlchen, Taubenschwänzchen), die, oft weit verstreut, ausreichend viele Rastplätze oder Trittsteinbiotope benötigen
Kleinräumig obligat wandernde Arten (z.B. Grasfrösche) oder Arten, die als Mehrbiotopbewohner auf kleinräumigen saisonalen Habitatwechsel angewiesen sind (z.B. Raschkäfer)

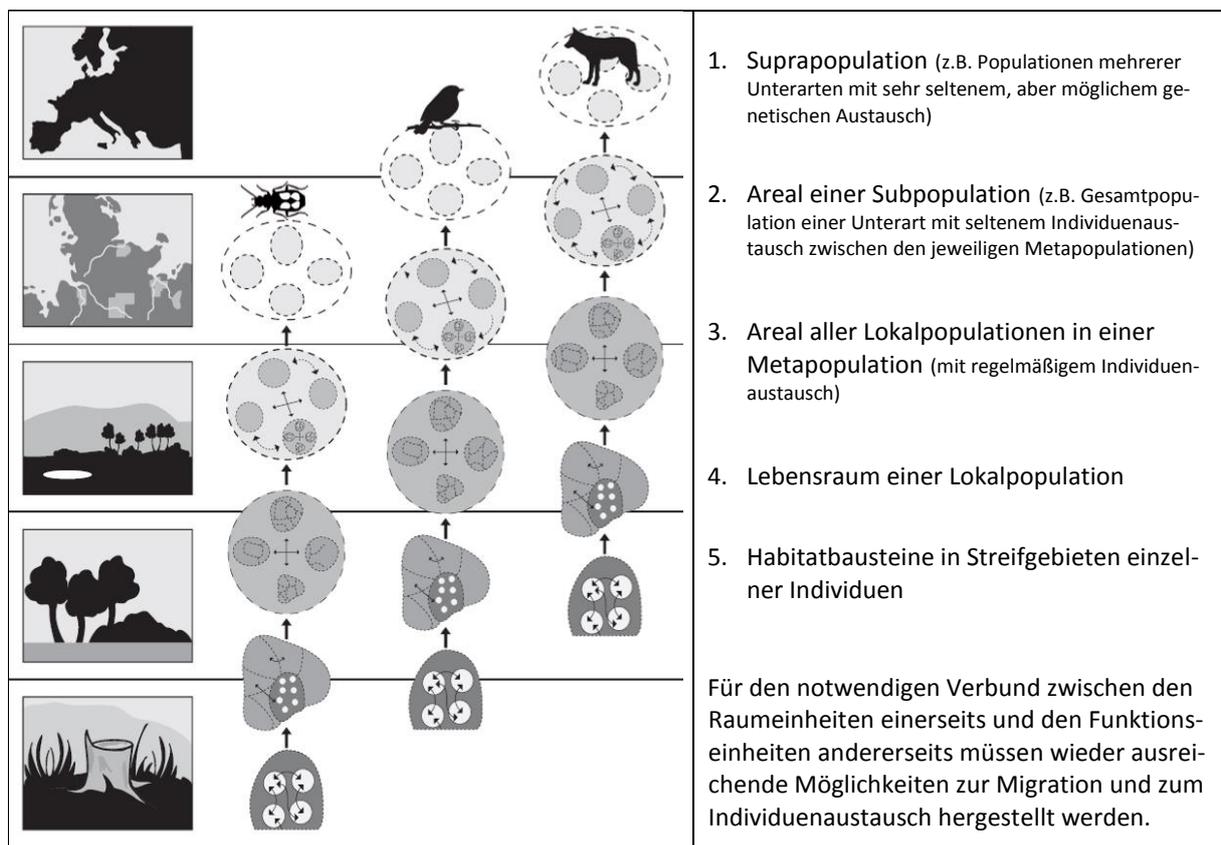


Abb. 2: Hierarchisch ineinander verschachtelte Raumanprüche von Individuen und Populationen verschiedener Mobilitäts- bzw. Anspruchstypen (schematisch)
 Im Rahmen des Hochrheinprojekts sind v.a. Populationen und Metapopulationen zu beachten. Um die besonders im Fokus stehende Wiedervernetzung von instabilen Lokalpopulationen zu stabilen Metapopulationen zu erreichen und Wiederbesiedlung zu ermöglichen, müssen neben der Überwindung von Barrieren und der Herstellung von Korridoren auch Lebensräume aufgewertet werden.
 Grafik: Dahmen in Reck et al. (2017)

Tab. 3: Indikatoren zur Bedarfsermittlung und zur Bewertung der Funktionen
 (a) von Querungshilfen bzw.
(b) von Lebensraumkorridoren (hohe Habitatdichte und/oder Durchwanderbarkeit)
 in Bezug auf verschiedene Maßnahmenziele

3a: Wirbeltiere und flugunfähige aquatische Wirbellose:

Bauwerksfunktionen und Korridorfunktionen:				
Tri = Sicherung des alltäglichen Aktionsraums (Trivial Range) von Individuen, Rudeln oder Herden				
Mig = Sicherung des Areal für saisonale Wanderungen (Migration Range)				
Dis = Sicherung ausreichender Ein- und Auswanderung (Dispersal)				
min = Minderung/Reduktion der Verkehrsmortalität				
Fkt = Erhaltung der Vektor*- und Habitatbildungsfunktion				
<i>* ohne Berücksichtigung der Blütenbestäubung und der Mikrolebewesen</i>				
Artengruppen und die jeweilige Bedeutung 1. von Querungshilfen sowie 2. von Lebensraumkorridoren		Bedeutung +++ ●●● = hoch ++ ●● = mittel + ● = gering - / = irrelevant ○ = lokale Optimierung		
Ziele (Abkürzungen s.o.)	Tri	Mig	Dis	min Fkt
Große Säuger mit großräumigen Wanderbewegungen <i>unter der Annahme gezäunter Straßen</i>	+++ ○	+++ ++	+++ ++	+ +++
Große und mittelgroße, wenig migrierende Säuger <i>unter der Annahme gezäunter Straßen</i>	+++ ○	- +	++ ++	++ +++
Baumbewohnende Kleinsäuger	+ ○	- /	+++ +++	- +
Bodenlebende Kleinsäuger	+ ○	- /	+ ●●●	+ ●
Fledermäuse	++ ○○	- /	+ /	+++ /
Vögel	- ○○	- ●	- /	+ ●●
Reptilien (insbesondere Schlangen)	+ ○○	+ ○○○	+++ ●●●	+ /
Amphibien	- ○○	+++ ○○	+++ ●●●	++ /
Fische (und auch flugunfähige aquatische Wirbellose mit großem Aktionsraum und obligater Kompensationswanderung)	- ○○	+++ ●●	+++ ●●	- ●●●

3b: Wirbellose und Pflanzen:

Bauwerksfunktionen und Korridorfunktionen:				
Tri = Sicherung des alltäglichen Aktionsraums (Trivial Range) von Individuen, Rudeln oder Herden				
Mig = Sicherung des Areal für saisonale Wanderungen (Migration Range)				
Dis = Sicherung ausreichender Ein- und Auswanderung (Dispersal)				
min = (nur lokale) Minderung/Reduktion der Verkehrsmortalität				
Fkt = <i>Erhaltung der Vektor*- und Habitatbildungsfunktion</i> * ohne Berücksichtigung der Blütenbestäubung und der Mikrolebewesen				
Artengruppen und die jeweilige Bedeutung 1. von Querungshilfen (an Engstellen von Lebensraumkorridoren) sowie 2. von Lebensraumkorridoren		Bedeutung +++ ●●● = hoch ++ ●● = mittel + ● = gering - / = irrelevant 0 = lokale Verbesserung		
Ziele (Abkürzungen s.o.)	Tri	Mig	Dis	min Fkt
Flugunfähige, landlebende Wirbellose, die sich aktiv ausbreiten	+ oo	- oo	+++ ●●●	(+++) /
Flugfähige Insekten mit hoher Verkehrsmortalität	+ oo	- oo	+ ●●●	(++) /
Flugfähige Insekten mit geringer Verkehrsmortalität	- oo	- oo	(+) ●●●	(+) /
Wirbellose mit passiver, anemochorer Ausbreitung	- oo	- oo	- ●●	- /
Wirbellose mit passiver, zoochorer Ausbreitung	- oo	- oo	++ ●●●	- /
Pflanzen mit überwiegend anemochorer Ausbreitung	- /	- /	- ●	- /
Pflanzen mit überwiegend zoochorer Ausbreitung	- /	- /	- ●●	- /
Wirbellose und Pflanzen mit überwiegend hydrochorer Ausbreitung	- /	- /	++ ●●	- /

(nach Reck et al. 2005, aktualisiert und verändert 2017)

2. Kurzfassung (überwiegend Auszüge aus Kapitel 4 ff)

2.1 Ziel und Methodik (Kurzfassung)

Zur Ableitung prioritärer Maßnahmen und als Grundlage für Erfolgs- und Wirkungskontrollen im geplanten Projekt „Internationale Wiedervernetzung am Hochrhein“ wurde ein Zielartenkonzept erstellt. Dazu erfolgte eine Überlagerung von (a) bundesweit sowie (b) naturraumspezifisch für Korridore im Kanton Aargau sowie für den gesamten Hoch- und Oberrhein und den Schwarzwald ermittelten Zielarten mit (c) Daten zu regionalen Potentialen. Das Ergebnis wurde in einem Workshop mit regionalen Experten geprüft und im Hinblick auf aktuelle Bestandstrends sowie besondere Kenntnisse verbessert.

2.2 Zielarten(typen) und Akteure (Kurzfassung)

2.2.1 Anspruchs- und Verhaltenstypen

In Bezug auf die Wiedervernetzung von Lebensräumen im regionalen Maßstab sind 4 verschiedene Typen von Zielartengruppen sowie Menschen als Nutznießer und gestaltende Akteure zu berücksichtigen.

1. Menschen

Menschen sollen

(1) Natur und hindernisarmes Wandern in vielfältigen, naturnahen Lebensräumen wieder erleben können (Erholungs- und Erlebniskorridore). Sie stören an Querungshilfen ggf. aber größere Säugetiere, so dass an solchen „Engstellen“ von Lebensraumkorridoren eine besondere Besucherlenkung erforderlich wird. Durch gezielte Nutzungen (Weidesysteme) sollen verschiedene Akteure

(2) die Effekte wandernder, wildlebender Großherbivoren ersetzen.

2. Große, freilebende Säuger

Diese sind meist eurytop, aber haben Angst, erschossen zu werden. An linearen Barrieren werden sie getötet oder aufgehalten. Sie benötigen deshalb beruhigte Querungshilfen/-stellen, störungsarme Bereiche (Korridore) und Deckung, Duldungs- oder Attraktionsflächen; einige Arten sind Schlüsselarten und Vektoren.

3. Kleintiere und Pflanzen

Sie sind meist stenotop und brauchen eng geknüpfte Ketten von Trittsteinbiotopen, Querungshilfen und/oder Vektoren. Viele sind abhängig von der Beseitigung oder Überwindung artifizierlicher Barrieren (Bordsteine, Verkehrswege, Uferverbauungen, Aufforstungen und andere Intensivnutzungen).

4. Fledermäuse

Fledermäuse werden oft an Verkehrswegen getötet und profitieren ggf. stark von Querungshilfen und von Maßnahmen für Kleintiere.

5. Vögel

Vögel wiederum brauchen ausreichend große, qualitativ hochwertige Lebensräume.

2.2.2 Zielarten

Die Zielartengesamtliste umfasst 188 Tierarten; darunter 26 Vogelarten, 20 Libellenarten, 12 Fischarten, 3 Krebsarten sowie (nur beispielhaft genannt) 4 Holzkäferarten.

Die besonders relevanten Zielarten für durchgängige terrestrische Lebensraumkorridore umfassen 21 Arten flugunfähiger Säugetiere, 11 Fledermausarten, 7 Reptilienarten, 5 Amphibienarten, 10 Heuschreckenarten, 49 Tagfalter- und Widderchenarten und 20 Laufkäferarten. Von diesen sind 11 Arten eurytop, 39 Arten sind eng an Gehölze und 48 Arten an Ufer und Feuchtgebiete gebunden, 44 Arten sind Arten des eher trockenen oder frischen Offenlands, wobei Mehrfachzuordnungen enthalten sind. Mehrfachzuordnungen resultieren daraus, dass die jeweilige Zuordnung der Arten zu den genannten Lebensraumtypen notwendigerweise schematisch und stark vereinfacht ist. Einerseits sind die besonders schutzbedürftigen Arten oft Arten, die auf Übergangsbereiche zwischen verschiedenen Biotopen angewiesen sind (und bei den Waldarten sind es besonders Lichtwaldarten), andererseits haben viele Arten zwar ihr Hauptvorkommen in einem Lebensraumtyp, aber Nebenvorkommen in anderen. Die Mehrfachzuordnungen betreffen Arten, die in nur sehr wenigen Ausprägungen eines Biotoptyps vorkommen, diese Ausprägungen aber in verschiedenen Hauptlebensraumtypen finden, wie z.B. der Goldene Scheckenfalter, der sowohl in magerem trockenem Grünland als auch in magerem Feuchtgrünland vorkommt.

2.3 Regionale Potentiale und Maßnahmenswerpunkte (Kurzfassung)

Im Projektgebiet finden sich noch zahlreiche besonders schutzbedürftige Arten von bundesweiter Bedeutung, deren Populationen durch eine ausreichende Wiedervernetzung nachhaltig gesichert werden können und sollten. Einzelne, bundesweit relevante und gebietstypische Arten, wie z.B. das Haselhuhn, scheinen aber schon unwiederbringlich verloren und sind deshalb nicht als Zielart aufgeführt.⁴ Dies trifft evtl. auch für einige (wenige) Arten der verbleibenden Zielartenliste, wie die Kreuzotter, zu. Ohne Schutzmaßnahmen werden weitere Arten erlöschen.

Aus den Ansprüchen und Ausbreitungsfähigkeiten der schutzbedürftigen Arten lassen sich Maßnahmenswerpunkte ableiten, dies sind

- die kohärente Renaturierung von Ufern und Ufersäumen,
- die Gestaltung von vernetzten Naturwaldbändern, Lichtwald und dynamischen Waldrändern (auch durch die Anlage von Weidetierdriften und/oder Wildruheflächen sowie unter Einbezug von Alleen und Begleitgrüngehölzen),
- der Verbund der Weidfelder durch Trittsteinbiotope, Begleitgrünmanagement, Ufersäume und Weidetierdriften,
- der dringend notwendige Abbau von Hindernissen (z.B. der Abbau oder die Umgestaltung unnötiger Bordsteine sowie der Bau von Querungshilfen zwischen den verbliebenen naturnahen Flächen),

⁴ Für das Haselhuhn wäre im Schwarzwald eine Wiedereinbürgerung entsprechend den sog. Augsburger Beschlüssen (Wiedereingbürgerungsregeln in Anlehnung an die „IUCN/SSC Guidelines for Re-Introductions, approved by the 41st Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland, May 1995“) dringend zu prüfen – ggf. durchzuführende Maßnahmen würden auch erheblich zur Wiedervernetzung von gefährdeten Waldökosystemen beitragen. Ob aber das Projektgebiet für die Wiedereinbürgerung besser oder zumindest gleich gut geeignet ist wie andere Teile des Schwarzwalds, ist unwahrscheinlich und wäre zu prüfen.

- die Anlage von Kleingewässerketten (u.a. als Ersatz für Überschwemmungstümpel), die die Vorkommen gefährdeter Amphibien sichern sollen.

Im Projektgebiet kommen in den genannten Lebensräumen biotopspezifisch zahlreiche überregional gefährdete Arten vor und sind dort schutzbedürftig bzw. in übergreifenden Analysen (Zielartenkonzept Bad.-Württ., FFH-Kulisse) als Zielarten benannt.

Außerdem ist die Wiederherstellung der Durchlässigkeit der Rheinseitengewässer vordringlich. Jedoch ist hierbei die besondere Problematik der Verschleppung der Krebspest zu beachten und es sind spezielle Programme in Vorbereitung, so dass das Thema im hier vorgestellten Projekt nicht weiter behandelt wird.

Genauso sind große Potentiale und ein hoher Bedarf für die Sicherung lokaler Fels- und Moorbiotope vorhanden, jedoch soll die notwendige lokale Sanierung beider Biotoptypen ebenfalls außerhalb der im Projekt avisierten Maßnahmen (Hauptziel Lebensraumvernetzung) geschehen. Doch können die Maßnahmen zum Magerrasenverbund (einschließlich einer felsähnlichen Belassung/Wiederherstellung geeigneter Weg- und Straßenränder) sowie zum Feuchtgebietsverbund (inklusive Kleingewässer und Triften) die Lebensgemeinschaften beider Biotoptypen stützen.

2.4 Monitoring (Kurzfassung)

Entsprechend den Maßnahmenschwerpunkten und den Realisationsmöglichkeiten im Projektgebiet und speziell am Rheinufer ergeben sich besondere Chancen für ein erkenntnisorientiertes Monitoring⁵. Besonders erprobt und untersucht werden sollten dementsprechend und nach dem Ergebnis des als Workshop organisierten Expertenhearings und der PAG:

- Die aktuelle genetische Isolation und der ggf. zukünftig aus der Vernetzung resultierende Genaustausch sowie die Areal- und Lebensraumnutzung von großen Wildsäugern,
- die Maximallänge überwindbarer Lücken zwischen Habitaten von flugunfähigen Kleintieren in Abhängigkeit von der Länge von Spiegelfronten (v.a. Wald sowie entlang von Straßen und Bahn) im Hinblick auf Kippunkte der Wirksamkeit von Trittsteinbiotopen und Mosaikkorridoren,
- Alternativen zu Grünbrücken und -durchlässen (möglich bis zu einem DTV von ca. 5.000 - 10.000, evtl. auch mehr Fahrzeugen), d.h., die Effizienz eines gezielten Barrieren-Abbaus (Bordsteine etc.) im Verbund mit attraktiver Randflächengestaltung von Verkehrsbauwerken soll genauer geklärt werden,
- die Wirkung eines Begleitgrünverbunds auf die Verteilung (Wiederausbreitung) von Kleintieren,
- das Ausmaß passiver Rheinquerungen/Gewässerquerungen und die Effektivität von Ufergestaltungen (Arten-Uferlängen-Relation),
- die Auswirkung verschiedener Mosaik-Trittsteindichten im Weidfelderverbund und die Mosaikdynamik durch Triften,
- die Bedeutung von Großtier- bzw. Weidetiertriften, speziell von Wald- und Waldrandtriften für die Samen- und Kleintiermobilität sowie die Ausdehnung der Vorkommen schutzbedürftiger Kleintierarten (Ausmaß und Geschwindigkeit),
- die Effekte von Strukturpartnerschaften und

⁵ Vgl. Hänel & Reck (2013)

- die Umsetzbarkeit und Wirkung von lokaler Störungsminderung speziell am Rheinufer und an Wildwechsell.

Je nach der letztendlichen Umsetzungskulisse und Forschungsförderung müssen Untersuchungsprioritäten gebildet werden (weitere Eingrenzung der Fragestellungen). **Wichtige**, aber im speziellen Vorhaben aufgrund der Rahmenbedingungen bzw. mangelnder Umsetzungsmöglichkeiten bereits als **lokal nicht prioritäre** Monitoringaufgaben benannte Untersuchungsthemen sind:

- Auswirkungen einer Großherbivoren-Lenkung (lokale Duldung, Konzentrationsgefälle) auf Kleintiermobilität und Kleintierareale,
- das Monitoring der Effektivität kleiner Querungshilfen, insbesondere von kleineren Durchlässen für heliophile Wirbellose sowie von Grünstreifenbrücken für Großsäuger,
- die Auswirkung der Einbindung von Kompensationsmaßnahmen in Lebensraumkorridore auf deren Leistung und Nachhaltigkeit,
- die Eignung und Effizienz der Anlage von Naturwaldbändern und der Ermöglichung natürlicher Störungsdynamik als Kompensation für Eingriffe in Forste und Wälder.

3. Dank

Für das hier vorgelegte Ergebnis waren die kenntnisreichen und konstruktiven Beiträge der Teilnehmer am Zielartenworkshop bei der FVA am 26. Oktober 2017 von großer Bedeutung. Deshalb sei den Mitwirkenden an dieser Stelle besonders gedankt:

- Frau Bachmann, HHP Planungsbüro
- Frau Böttcher, BfN AS Leipzig
- Frau Deventer, LfU Baden-Württemberg
- Herr Hoffmeier, Landratsamt Lörrach
- Herr Kerhof, RP Freiburg
- Frau Kraft, Naturpark Südschwarzwald
- Herr Kramer, HHP Planungsbüro
- Herr Mozer, Naturpark Südschwarzwald
- Frau Schmit, Kanton Aargau
- Herr Strein, FVA, Freiburg i.Br.

Außerdem gilt mein herzlicher Dank den Projektarbeitern beim Naturpark Südschwarzwald und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg für die Bereitstellung von Daten, die konstruktiv-kritischen Diskussionen, die sehr positive Arbeitsatmosphäre und die hervorragende Organisation sowohl des o.g. Workshops als auch der PAG-Sitzung und der darauffolgenden Leitungskonferenz am 27. Oktober, die als Teilziel ebenfalls die Vorstellung und Diskussion des Ziel(arten)konzepts hatten.

4. Ausgangssituation und Zielsetzung

Der Naturpark Südschwarzwald e.V. (Hauptbearbeiter: S. Kraft u. C. Mozer) führt in Kooperation mit der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Bad.-Württ. (Abt. Wald und Gesellschaft, Arbeitsbereich Wildtierökologie; Betreuung: M. Strein) die Vorstudie für ein avisiertes E+E-Vorhaben zur grenz- und flussübergreifenden Wiedervernetzung durch. Die Vorstudie wird vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert (Betreuung: M. Böttcher).

„Ziel des vorzubereitenden Gesamtprojekts ist die Entwicklung und Erprobung einer grenzüberschreitenden funktionalen Wiedervernetzung von Lebensräumen am und über den Hochrhein. Der Ansatz beruht auf verschiedenen Flächenkulissen für den Biotopverbund, nämlich auf den nach LNatschG festgelegten, baden-württembergischen Verbundkorridoren (Generalwildwegeplan und Offenlandkorridore), die als Teil des pan-europäischen Ökologischen Netzwerks (PEEN) mit den schweizerischen Wildtierkorridoren im Kanton Aargau vernetzt werden sollen. Dazu gehören die Herstellung oder Verbesserung der Durchlässigkeit funktionsfähiger Verbundkorridore vom Rheinufer aus in den Schwarzwald, die Sicherung essentieller Rheinuferbereiche vor weiterer Flächeninanspruchnahme sowie die Verbesserung oder Wiederherstellung der Durchlässigkeit des Hochrheins selbst.“

Wiedervernetzung bzw. Biotopverbund ist eine Reaktion auf die artifizielle Verinselung und Zerschneidung der Lebensräume heimischer Arten. Deshalb muss die Ausgestaltung der „internationalen Wiedervernetzung am Hochrhein“ den Ansprüchen und Fähigkeiten der betroffenen Arten entsprechen, um wirksam sein zu können. Außerdem muss die an Mobilität gebundene Vektor- sowie Habitat-Bildungsfunktion von sogenannten „Artentaxis“ und „Bio-Ingenieuren“ in ausreichendem Maß wiederentwickelt werden. Um nun die große Artenfülle der Region praktikabel zu repräsentieren, werden Ziel- bzw. Zeigerarten gesucht, die die wichtigsten Anspruchstypen abbilden und die besondere Schlüsselarten umfassen. Die Ziel- und Zeigerarten werden genutzt, um

- Maßnahmenprioritäten konkret abstimmen zu können (welches sind die wichtigsten Zielarten, welche Ansprüche an den Lebensraumverbund haben diese Arten?),
- komplexe Sachverhalte (Abb. 7) einfach, aber integrativ darzustellen und
- gleichzeitig konkrete Anforderungen an die Landschaftsentwicklung ableiten zu können.

In der Folge können gezielt Maßnahmen geplant und die Umsetzung dieser Planungen kontrolliert werden (mit Zielartenvorkommen – oder entsprechenden Zeigerarten als Messgröße).⁶

⁶ Indikatoren bzw. Indikatorarten für (a) prognostische Erfolgskontrollen, (b) Standard-Wirkungskontrollen und (c) erkenntnisorientiertes Monitoring (vgl. Hänel & Reck 2013). **Prognostische Erfolgskontrolle** bedeutet dabei eine Plausibilitätsprüfung; d.h. die Überprüfung eines Maßnahmenkonzepts daraufhin, ob erwartet werden kann, dass dies für die jeweiligen Zielarten funktioniert, dass also alle notwendigen Lebensraumeigenschaften entwickelt werden können oder dass alle für eine Ausbreitung oder Wanderung notwendigen Hindernisse beseitigt werden können. Ein **erkenntnisorientiertes Monitoring** begründet sich daraus, dass in einem E+E-Vorhaben zur Wiedervernetzung sowohl die Umsetzbarkeit von Maßnahmen als auch die Wirksamkeit von bislang ungenügend geprüften oder neu entwickelten Vernetzungskomponenten erprobt werden soll.

Weil einzelne Arten aus verschiedenen, zufallsabhängigen Gründen nicht zwingend auf Maßnahmen reagieren und Maßnahmen eine hohe Wirkungsvarianz haben, ist **Redundanz** in zweierlei Hinsicht gefordert:

- Zum einen im Hinblick auf Maßnahmen (es werden Wiederholungen gebraucht, um mit ausreichender Wahrscheinlichkeit die gewünschten positiven Reaktionen der Populationen der jeweiligen Zielarten zu erhalten),
- zum anderen werden neben besonders schutzbedürftigen Zielarten weitere Arten als Erfolgsindikatoren benötigt (das sind auch Arten, die nicht unbedingt gefährdet sind), um die Eignung von Maßnahmen zu überprüfen und die Eignung ggf. auch dann zu bestätigen, wenn die besonders schutzbedürftigen, auf Wiedervernetzung angewiesenen Arten nicht kurzfristig reagieren können, weil sie aktuell selten und ihre Populationen zu klein sind, um kurz- bis mittelfristig von Maßnahmen profitieren zu können.

5. Methodik, relevante Raumebenen und lebensraumspezifische Zeigergruppen

Die Zielartenauswahl erfolgte in 3 Arbeitsschritten.

Arbeitsschritt 1: Gebietsrelevante überregional bedeutsame Zielarten

Zuerst wurde geprüft, welche der bundesweit besonders wichtigen Zielarten für die Wiedervernetzung (Anhang 9.4) und welche Arten der landesweit besonders zu fördernden Zielarten (vgl. Reck et al. 1996 bzw. „Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg“ <https://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/abt5/zak/>) im Projektgebiet (s. Abb. 3) vorkommen oder vorkommen könnten. Dazu wurde einerseits nach Übereinstimmungen mit Artenlisten aus lokalen Projekten (z.B. GIS-Datensammlung des Naturparks Südschwarzwald) gesucht und andererseits überprüft, ob und welche dieser Arten in den Grundlagenwerken zum Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg für ein Meßtischblatt im Projektgebiet oder dessen unmittelbarer Umgebung sowie in relevanten Höhenstufen (Abb. 3) belegt sind. Außerdem standen weitere Zielartenlisten für den betroffenen Rheinabschnitt aus dem Bericht der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR 2006) zur Verfügung.

Im Projektgebiet könn(t)en dann verschiedene Raumebenen unterschieden werden (Abb. 3, rechte Seite). Es geht um Arten, die (1) aktiv und regelmäßig vom Aargau zum Schwarzwald wechseln sollten, oder um Arten, die (2) unter naturnahen Bedingungen regelmäßig passiv verdriftet werden könnten. Bei den Zielarten hätte auch eine Höhenrestriktion erwartet werden können, also Arten, die (3b) nur im collinen Bereich vorkommen, und Arten, die (3c) nur im montanen Bereich vorkommen. Weil dies aber nur sehr wenige Arten der Zielartenliste sicher betrifft und weil mit dem Klimawandel eine Arealanpassung entlang des Höhengradienten ermöglicht werden muss, ist eine Unterscheidung in Bezug auf Maßnahmenziele nicht erforderlich (es lassen sich überwiegend keine zonal unterschiedlichen Prioritäten bezüglich der Anspruchstypen ableiten).

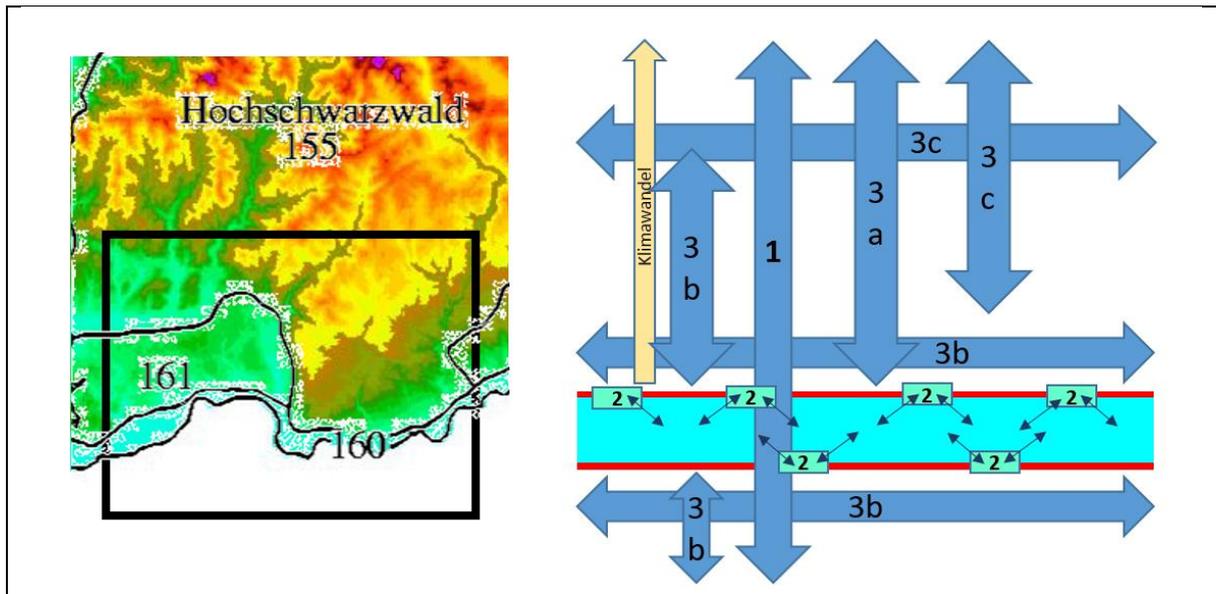


Abb. 3: Wiedervernetzung am Hochrhein: Potentiell relevante Raumebenen und Höhenstufen
Höhenmodell mit naturräumlicher Gliederung aus Reck et al. (1996)

Legende:

- 1 Rheinübergreifend - Aktiv: Vom Aargau in den Schwarzwald und vice versa; v.a.: größere Säugetiere, Fledermäuse, Vögel, Libellen und andere Fluginsekten, Fische
 - 2 Rheinübergreifend - Passiv: Verdriftung (Rhein rein/Rhein raus); v.a.: flugunfähige Kleintiere und Pflanzen mit hydrochorer und zoochorer Ausbreitung
 - 3 V.a. einseitig rechts- oder linksrheinisch:
 - 3a Collin bis montan
 - 3b V.a. colliner Bereich
 - 3c V.a. montaner Bereich
- Außerdem relevant:
- 4 Barrierefreie Durchgängigkeit von Fließgewässern:
 - 4a Arten des Wasserkörpers wie z.B. Fische und Muscheln
 - 4b Flugunfähige Ufer- und Auearten wie z.B. Wasserspitzmaus oder Sumpfröhrling sowie
 - 4c Ggf. besonders empfindliche sowie selten gewordene (d.h. in individuenarmen Populationen vorkommende) fliegende Arten, die beim Kompensations- oder Ausbreitungsflug eng strukturgebunden fliegen, an Hindernissen wie dunklen Durchlässen umkehren oder ggf. beim Queren von Verkehrswegen mit großer Wahrscheinlichkeit getötet werden.

Bei den Zielarten eignen sich jeweilige taxonomische Gruppen in unterschiedlicher Weise als Anprungszeiger für verschiedene Vernetzungsziele (Anhang 9.3; vgl. z.B. auch Handke & Hellberg 2007, Brinkmann 1998). Arten der Wasserkörper sollen im Projekt jedoch nicht vordergründig berücksichtigt werden, weil diesbezüglich Spezialkonzepte in Vorbereitung sind (Mozer mdl.) und besondere Problemstellungen vorliegen (z.B. die gezielte Isolation von Dohlen- und Edelkreb von Trägern der Krebspest). Aber Gewässerdurchlässe unter Verkehrswegen und Uferlinien sind natürlich auch wichtige Passagen für terrestrisch wandernde Arten, so dass die Durchgängigkeit von Auen ein Kernelement der internationalen Wiedervernetzung sein kann. Brutvogelrastplätze dagegen werden nicht behandelt, weil dies Analysen in oder Vorgaben aus einer anderen, überregionalen Maßstabsebene erfordert und überregional abgeleitete, örtlich präzisiertere Vorgaben sind im Projektgebiet nur für die Wild-, Wald- und Offenlandkorridore verfügbar.

Tab. 4: Lebensraumspezifische Eignung der betrachteten Artengruppen für die Planung von Wiedervernetzungsmaßnahmen
(vgl. auch Anhang 9.2)

Artengruppen als Anspruchszeiger	Bodenlebende Säuger	Fledermäuse	Reptilien	Amphibien	Heuschrecken	Laufkäfer	Libellen	Tagfalter	Fische und Krebse	Vögel	Holzkäfer	Schnecken	Pflanzen
Aktive Querungen über den Rhein	+++	+++					++	+	+++	+	+		
Verdriftung über den Rhein	+		++	+	+	++						++	+++
Vernetzung von Wald- bzw. Gehölzlebensräumen	++	+	+	+	+	+++		++		+	ooo	+	+++
Qualität von Vernetzungselementen im Wald	+	+	+++	+	+	+		+++		+++	+++	ooo	+++
Vernetzung von Offenlandlebensräumen	+		+++	++	+++	ooo		++		+		+	+++
Qualität von Vernetzungselementen im Offenland	+		+++	++	++	ooo		+++		+++		ooo	+++
Vernetzung von Uferlebensräumen	++	+	++	++	+	++	++			++		oo	+++
Qualität von Vernetzungselementen im Uferbereich	+	+	++	++	+	+++	+			++		oo	+++
Durchgängigkeit von Gewässern									+++				
Qualität und Trittsteindichte von Gewässern	+	+	+	+++			+++		++	++		~~~	+++
Qualität von Überführungen und von deren Umgebung	+++	++	+++	++	+++	+++	+	+				ooo	++
Qualität von Unterführungen und von deren Umgebung	+++	++	+++	+	+++	+++	++	+	++	+		ooo	++

+++ sehr gut als Indikatoren geeignete bzw. sehr anspruchsvolle Arten

ooo sehr gut geeignet, aber durch weniger aufwändig kartierbare Indikatoren ersetzbar

~~~ Quellbereiche

## Arbeitsschritt 2: Regional bedeutsame Zielarten

Im zweiten Arbeitsschritt wurden Arten ergänzt, die für einen der Anschlusskorridore im Aargau als Zielarten benannt<sup>7</sup> und die schutzbedürftig oder geeignete Indikatoren für die Funktionsfähigkeit von Maßnahmen sind. Außerdem wurden (wenige) Arten, die in lokalen Kartierungen als besonders schutzwürdig benannt wurden, ergänzt.

## Arbeitsschritt 3: Expertenhearing

Weil einige der verwendeten Datengrundlagen nicht mehr aktuell sind (z.B. ist das Haselhuhn mittlerweile erloschen) und andererseits Kartierlücken bestehen<sup>8</sup> und weil das lokale Wissen zum Entwicklungsbedarf und zu Entwicklungschancen genutzt werden sollte, wurden die Zielartenlisten mit Ortskennern diskutiert und optimiert.

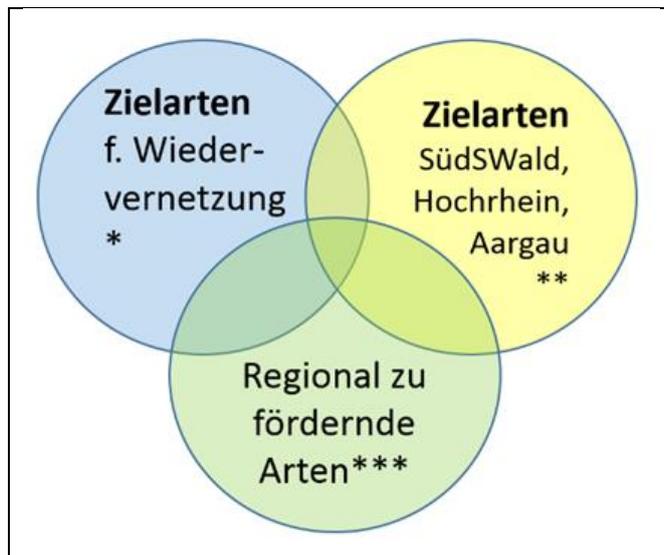


Abb. 4: Auswahlprinzip

Mögliche Projekt-Zielarten wurden aus

- \* generell für die Wiedervernetzung in Deutschland relevanten Arten (die verschiedenen Anspruchstypen zugeordnet sind) und
- \*\* bekannten Zielarten der Region sowie
- \*\*\* der Abschätzung, welche indikatorisch bedeutsamen Zielarten besonders gefördert werden können,

ausgewählt und ggf. unterschiedlich priorisiert. Die Vorauswahl wurde vor dem Hintergrund der Schutzprioritäten, der Umsetzbarkeit und der Monitoringziele in einem Workshop am 26.10.2017 diskutiert und danach festgelegt.

### Quellen:

\* Burkhardt et al. (2004 ff), Reck et al. (2008)

\*\* Müri et al. (2010), IKSR (2006), Reck et al. (1996)

\*\*\* Korridore 1, 2, R1 in Müri et al. (2010), Seitz (2003), Fritz & Küster (2012), Konold et al. (1994), LUBW (2013), Brockamp et al. (2016), FFH-Standarddatenbögen der LUBW sowie zahlreiche Unterlagen zur Eingriffsbewältigung

(Daten zu Vogelarten und zu Pflanzenvorkommen sowie die Unterlagen zur Eingriffsbewältigung wurden nicht alle systematisch ausgewertet).

<sup>7</sup> Dies sind ausschließlich Säugetiere.

<sup>8</sup> Auffällige Artenfehlbeträge in Messtischblättern des Projektgebiets in den Grundlagenwerken, die mit großer Wahrscheinlichkeit auf Meldedefizite zurückzuführen sind.

## 6. Ergebnisse

### 6.1 Datenbeurteilung

Die Datenlage zur regionalen Tierwelt ist trotz der o.g. Daten und Expertisen mangelhaft; landschaftsbezogene faunistische Aufnahmen und Analysen liegen kaum vor. Das vorliegende Landeszielartenkonzept Baden-Württemberg bezieht sich einerseits auf den gesamten Schwarzwald und andererseits werden Hochrhein und Südlicher Oberrhein zusammengefasst, so dass dort viele Arten enthalten sind, die regional nicht vorkommen oder seit langem erloschen oder ausgerottet sind. Außerdem waren und sind die hier relevanten Gemeinden bzw. Naturräume wie der Dinkelberg scheinbar selten Ziel von faunistischen oder vegetationskundlichen Exkursionen, so dass im Landesvergleich überproportional viele Kartierlücken bestehen. Anders als für andere Orte ist das o.g. Landeskonzept für die betroffenen Gemeinden auch nicht oder kaum weiter differenziert. Zu einzelnen Eingriffsvorhaben liegen zwar Kartierungen vor, diese sind aber eng auf die jeweiligen Projektgebiete ausgerichtet. Kartierergebnisse werden v.a. in neueren Gutachten oft nicht (mehr) in Bezug zur Situation in der Region gesetzt oder es sind lediglich artenschutzrechtliche Belange behandelt, nicht aber die Auswirkungen auf die Biologische Vielfalt, obwohl dies der ökosystemare Ansatz der Eingriffsregelung verlangt. Auch die bisher erhältlichen Informationen zur Umsetzung der Habitatrichtlinie fokussieren auf wenige und, in Bezug auf die Sicherung der Biologischen Vielfalt, nicht genügend repräsentative Arten. Eine Ausnahme stellen die Kartierungen und deren integrative Auswertung für den an das Projektgebiet „Wiedervernetzung“ angrenzenden Oberen Hotzenwald dar (z.B. Seitz 2003) bzw. innerhalb des Projektgebiets kleinflächige Untersuchungen wie die der Allianz-Stiftung zum Heidenwuh und zum Schöpfbach oberhalb von Bad Säckingen (Konold et al. 1994).

Insofern sind keine für den Planungsmaßstab geeigneten, differenzierten Verbreitungskarten von Zeigerarten erstellbar und keine quantitativen Angaben zur lokalen Verbreitung möglich. Dies muss für ausgewählte plakative Indikatorarten in einem potentiellen Hauptvorhaben in Abhängigkeit von den tatsächlich avisierten Maßnahmen nachgeholt werden (vgl. Beispiele in Anhang 9.5)

Qualitative Listen waren aber durch den Abgleich und das Expertenwissen erstellbar. Aus diesen lassen sich ein hoher Bedarf für Wiedervernetzungsmaßnahmen sowie grundsätzliche Ziele und Anforderungen an die Wiedervernetzung in der Region ableiten. Gesetzte Schwerpunkte für raumgreifende Naturschutzmaßnahmen am Hochrhein sind dabei (a) die Sicherung und Wiederherstellung von Wildtierkorridoren zur Schweiz, dies erfordert auch die Sicherung aller verbliebenen Freiflächen im Bereich der Korridore durch die Raumordnung sowie (b) die Sicherung der langfristigen Funktionsfähigkeit der FFH-Gebiete durch die Vernetzung der geschützten Weidfelder und Wälder. Außerdem ist die Renaturierung dynamischer Fließ- und Stillgewässer (Wasserkörper und Uferbereiche) im Gesamtgebiet erforderlich (s.u.).

## 6.2 Ziel- und Zeigerarten: Vorbemerkungen

Nachfolgend wird die Ergebnisliste (resultierend aus Literaturlauswertung und Expertenworkshop) wiedergegeben. Insgesamt hat sich bestätigt, dass zahlreiche dringend schutz- und vernetzungsbedürftige Arten von bundesweitem Interesse vorkommen. Die verschiedenen Prioritäten ergeben sich aus Setzungen auf Basis der Diskussionen im Expertenworkshop (bei dem aber nicht jede einzelne Art besprochen werden konnte), jeweils vor dem Hintergrund einer Abschätzung der Empfindlichkeit, besonderer Ansprüche an die Wiedervernetzung (s. Abb. 5) und besonderer Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Arten sowie der Schutzzeichnung des Projektgebiets.<sup>9</sup>

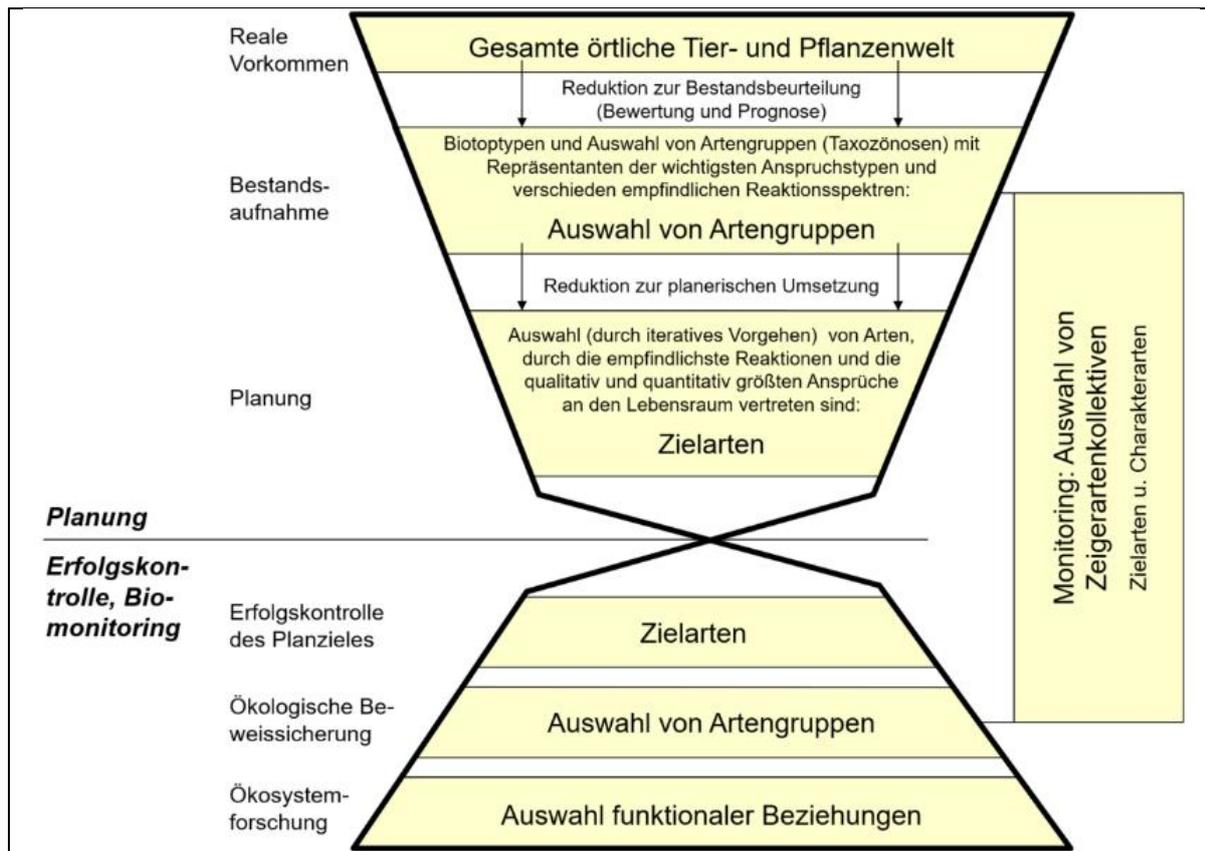


Abb. 5: Prinzip eines Zielartenkonzepts

Für die Planung sind v.a. gebietstypische Arten zu berücksichtigen, die die qualitativ und quantitativ höchsten Ansprüche an die Wiedervernetzung haben; Grafik aus Reck (2004)

Die Populationen jeweiliger Arten sollen mit Ausnahme der Huftiere i.d.R. nicht unmittelbar Gegenstände von Managementmaßnahmen sein. Maßnahmen sollen auch nicht ausschließlich an den genauen Ansprüchen jeweiliger Zielarten ausgerichtet werden. Ausnahmen können aber an Querungshilfen und in deren unmittelbarem Umfeld erforderlich werden. Maßnahmen sollen i.d.R. lediglich dazu führen, dass mit großer Wahrscheinlichkeit Lebensvoraussetzungen sowie Ausbreitungs- und Ansiedlungsmöglichkeiten für alle Zielarten entstehen können. Daraus resultieren verschiedene Ty-

<sup>9</sup> Wobei Unsicherheiten bestehen; so ist der Schutzbedarf für bspw. die Kreuzotter sehr hoch, es ist aber ohne weitere Kartierungen unklar, ob Sicherungsmaßnahmen in Rahmen der Wiedervernetzung tatsächlich noch kurz- oder mittelfristig wirksam werden können, weil die Art mittlerweile ausgerottet sein kann.

pen von Mosaikkorridoren (mit Strukturgradienten und hoher Redundanz), die entsprechend Kap. 1 zwischen Kerngebieten vermitteln und artifizielle Barrieren überwinden.

### **6.2.1 Vorbemerkung zu Angaben zu den Lebensraumsprüchen von Zielarten**

In den folgenden Kapiteln werden Lebensraumsprüche von einzelnen Zielarten nur beispielhaft aufgeführt. Genauere Angaben (zu allen genannten Arten) finden sich

- in den Grundlagenwerken zum Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg,
- als umfangreiche tabellarische Zusammenfassung in der schweizerischen „Fauna Indicativa“ oder für Laufkäfer, in GAC (2009) sowie
- als Übersichtstabellen im Zielartenkonzept Bad.-Württ.

Speziell zu streng geschützten Arten kann (u.a.) das Fachinformationssystem „FFH-VP-Info“ genutzt werden (BfN 2016 ff).

### **6.2.2 Räumliches Bezugssystem: „Regionale Korridore“ und dessen Einfluss auf die Zielartenauswahl**

Leitschnur des Projekts „Wiedervernetzung am Hochrhein“ sind die aus dem Generalwildwegeplan Baden-Württemberg, dem Fachplan Landesweiter Biotopverbund und den Anschlussstellen zu den Wildtierkorridoren im Aargau abgeleiteten, potentiell realisierbaren Vernetzungskorridore, die unter Beachtung der Lage der FFH-Gebiete (als wichtige Kernflächen der Wiedervernetzung) in Abb. 6 dargestellt sind. Dementsprechend werden der Gewässerverbund (die Durchgängigkeit von Fließgewässern) und, damit verbunden, die Arten der Gewässerkorridore vergleichsweise marginal behandelt.<sup>10</sup>

## **6.3 Ziel- und Zeigerarten mit besonderer Relevanz für die Planung und die Kontrolle von Maßnahmen zur Wiedervernetzung von Land- und Uferökosystemen am Hochrhein**

### **6.3.1 Bodenlebende Säugetiere und speziell Huftiere**

Eine grundsätzliche Setzung durch die Korridorkonzepte im Aargau und den Generalwildwegeplan ist, dass a priori die Arealnutzung, die genetische Vielfalt und die Stabilität von Arten der Megafauna durch die internationale Wiedervernetzung gesichert werden sollen.

Bei den Huftieren geht es dabei aber nicht nur um die Fragen „Zielart oder nicht“ bzw. „genetisch ausreichender Individuenaustausch oder nicht“, weil aufgrund ihrer Funktion als Habitatbildner und Vektoren (vgl. Abb. 7) auch über die Höhe einer funktional ausreichenden Vorkommens- und Aktivitätsdichte sowie ein entsprechendes Management in Lebensraumkorridoren diskutiert werden müsste. Ein nachhaltig zur Sicherung des Überlebens von Arten der Makrofauna<sup>11</sup> und der Flora ausrei-

---

<sup>10</sup> Begründet ist dies dadurch, dass im Projektraum von Dritten verschiedene Ansätze zur Fließgewässervernetzung verfolgt werden und weil im Fließgewässerverbund besondere Anforderungen an den Umgang mit Neozoen bestehen.

<sup>11</sup> Mit dem Auge ohne weiteres erkennbare Kleintierarten.

chender Weidfelder- und Waldverbund funktioniert nur mit der Wiederherstellung höherer Huftieraktivitäten.<sup>12</sup>

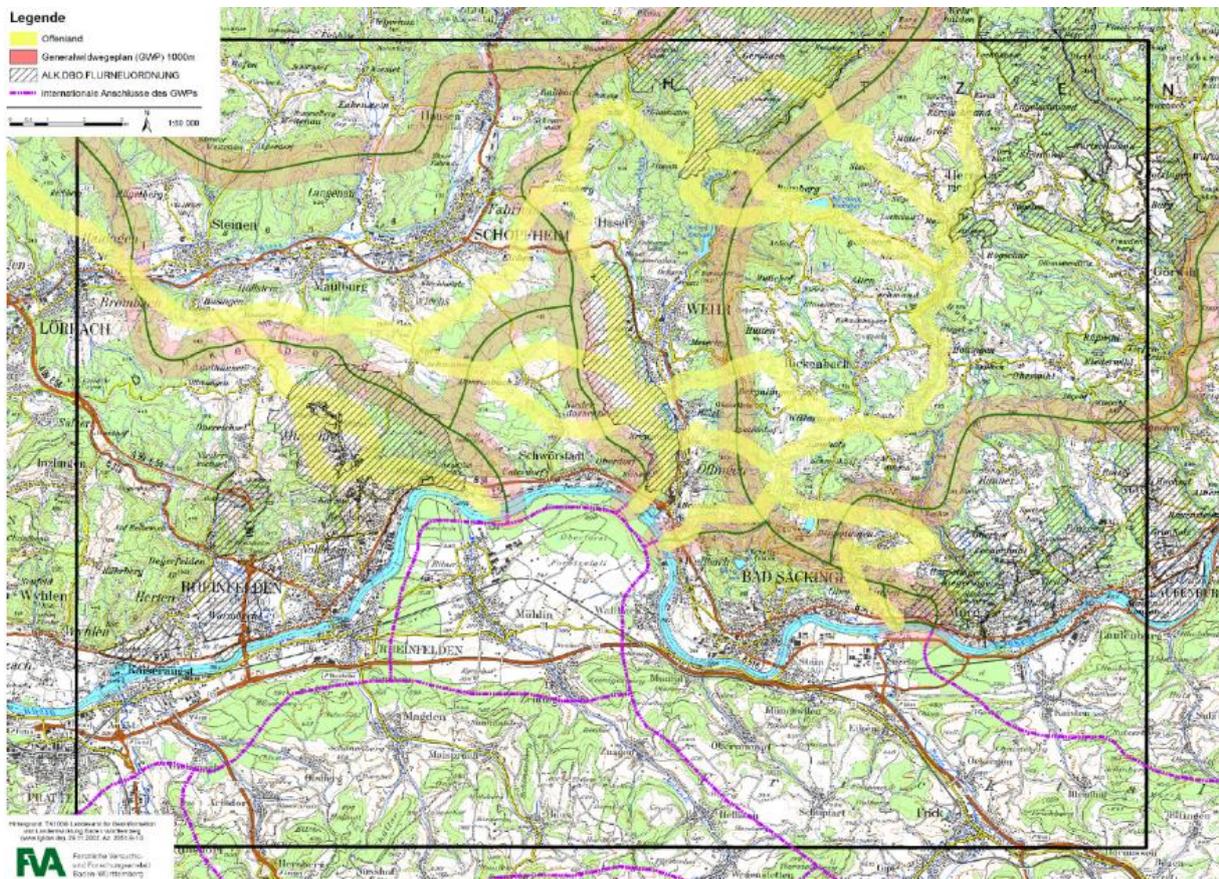


Abb. 6: Bisherige Korridorentwürfe  
Kopie aus dem Protokoll (C. Mozer u. S. Kraft) zur zweiten Sitzung der projektbegleitenden Arbeitsgruppe am 27.10.2017

<sup>12</sup> Wenn es z.B. durch Fütterungen oder Störungen zu artifizell hohen Dichten in sensiblen Biotopen kommt, verkehrt sich die positive Schlüsselfunktion von Huftieren jedoch ins Gegenteil.

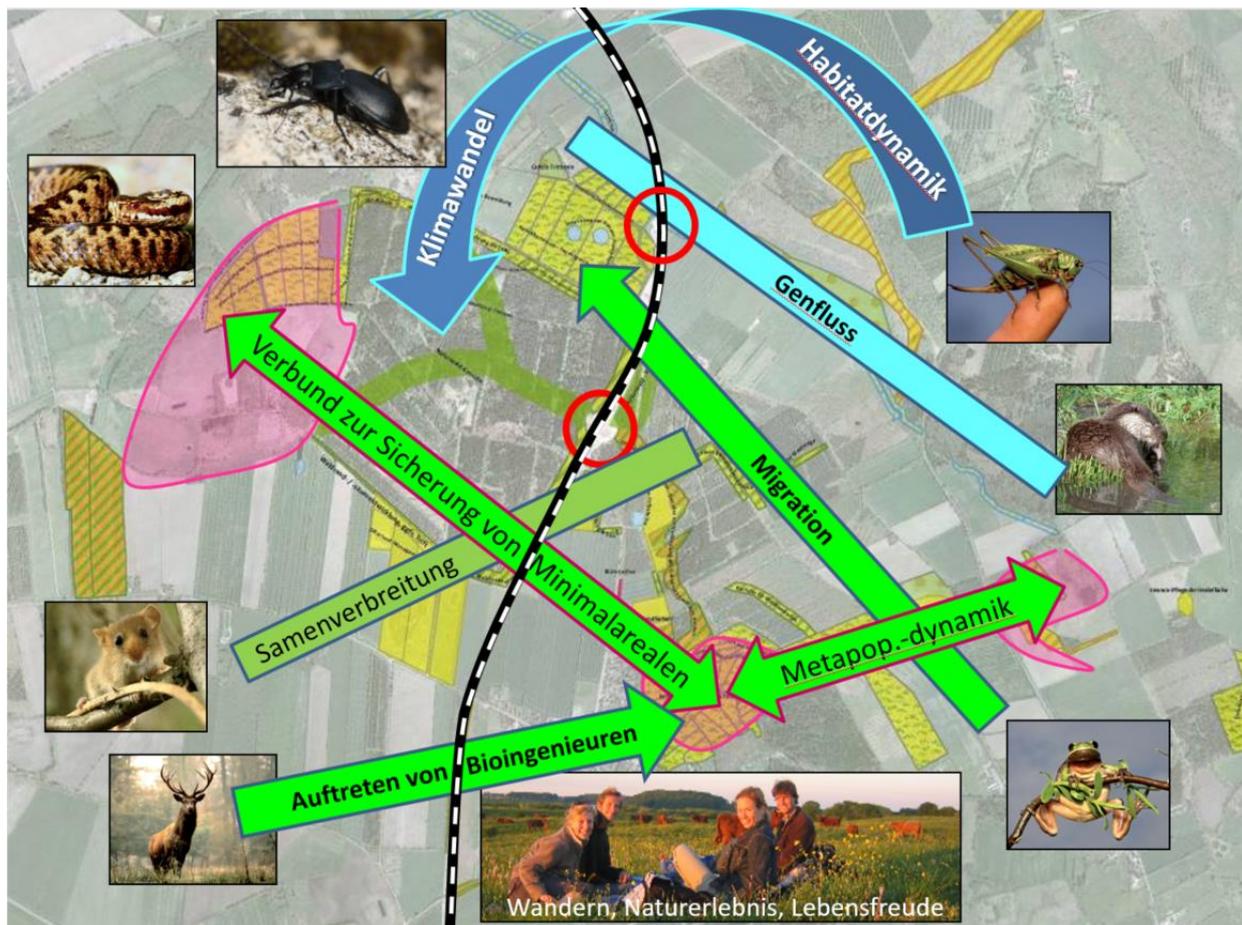


Abb. 7: Funktionen von Lebensraumkorridoren und von Querungshilfen am Beispiel der A 21 (Darstellung aus Reck 2013, verändert)

- Wiedervernetzung muss dafür sorgen, dass der Zusammenhang von Lebensräumen gesichert wird, damit insgesamt genügend große Flächen verfügbar bleiben (Sicherung von Minimumarealen bzw. von ausreichend großen Populationen).
- Außerdem muss gesichert werden, dass Arten dem natürlichen Entstehen und Vergehen von Lebensräumen (Sukzessionszyklen) und dem Landschafts- bzw. Klimawandel folgen können (im Projektgebiet Hochrhein sind das v.a. Arealverschiebungen am ausgeprägten Höhengradienten sowie die Zu- und Regenerationswanderung von Arten über den Hochrhein).
- Genauso wichtig ist es, dass durch Individuenaustausch genetisch gesunde Populationen und eine hohe genetische Variabilität erhalten werden.
- Schließlich müssen z.B. Querungshilfen ermöglichen, dass Großtiere ihre natürliche Funktion als Verbreiter von Pflanzensamen erfüllen können und sie müssen weiterhin Lebensraumtypen erreichen können, die, wie beispielsweise Magerrasen und Heiden, von gelegentlicher Beweidung abhängig sind.

Durch Huftiermanagement können, anders als durch Mahdsysteme, verlorene Lebensraummosaike ohne immensen Pflegeaufwand wieder großflächig hergestellt werden. Voraussetzung ist eine dynamische, d.h. saisonal und jährlich wechselnde Beweidungsintensität.

Die Dichte und Mobilität von Hirschen und Gämsen oder auch Wildschweinen bzw. ersatzweise von Rindern oder Schafen oder Ziegen spielt eine sehr wichtige Rolle bei der Wiedervernetzung von Pflanzen- und Kleintierlebensräumen und -populationen.

Weil aktuell ein auf lokal **höhere Wilddichten** abzielendes, zonales Vernetzungs- und Wildmanagementkonzept aus Aufwands- und Akzeptanzgründen<sup>13</sup> als „kurzfristig nicht umsetzbar“ eingestuft wird, müssen **Haustiere als Zielarten** aufgeführt und ein Herdenmanagement<sup>14</sup> durch die Wiedervernetzung initiiert und ermöglicht werden. Soweit die Theorie. Wie sehr Wiedervernetzung dann tatsächlich zur nachhaltigen Wiederherstellung lokaler und regionaler Weideverbände beitragen kann und welche Auswirkungen das für die Biologische Vielfalt außerhalb von Schutzgebieten haben kann, ist praktisch noch kaum erprobt und quantifiziert.



Abb. 8: Wiedervernetzung mit Hilfe von Haustieren

Pflege-Beweidung einer Grünbrückenrampe zur Sicherung notwendiger Trittsteinbiotope, zur Erhaltung von FFH-Biotopen und zur zoogenen Wiederausbreitung von Pflanzen und ggf. Kleintieren (Foto: B. Schulz)

Als Ziel und Zeigerarten wurden neben Rindern, Ziegen und Schafen (Weidetriften, s.o.) folgende Säugetierarten ausgewählt:

|                            |                 |                 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Baumarder                  | Gartenschläfer* | Sumpfspitzmaus* |
| Biber                      | Haselmaus       | Wasserspitzmaus |
| Dachs                      | Iltis           | Wildkaninchen   |
| Eichhörnchen               | Luchs           | Wildkatze*      |
| Feldhase                   | Reh             | Wildschwein     |
| Fischotter <sup>15</sup> * | Rothirsch       | Zwergmaus       |
| Gämse                      | Siebenschläfer  |                 |

\*Arten, die zugleich als Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet sind.

Der in der FFH-Richtlinie und im Zielartenkonzept Baden-Württemberg als Zielart aufgelistete Wolf profitiert (wie alle größeren Säuger) im Hinblick auf die genetische Vielfalt der Gesamtpopulation

<sup>13</sup> Wildschadensdiskussion vor dem Hintergrund der derzeit praktizierten Revierjagd und der derzeitigen Form konventioneller Land- und Forstwirtschaft.

<sup>14</sup> Raum-zeitlicher Weidewechsel, Wald- und Offenlandtriften, lokale Wald- und Waldrandbeweidung

<sup>15</sup> Der Fischotter ist hier aufgeführt, obwohl nicht zu erwarten ist, dass er sich kurz- bis mittelfristig wieder im Gebiet ansiedelt. Prospektiv sind die Lebenschancen aber gegeben und die Wiederansiedlung kann dann unterstützt werden, wenn u.a. Amphibienpopulationen, die ja selbst Zielpopulationen des Lebensraumverbunds sind, gestärkt wurden. Zusätzlich müssen Gewässerdurchlässe fischottergerecht gestaltet werden – was immer dann zutrifft, wenn sie generell für bodengebundene, aber nicht oder kaum schwimmfähige Auearten durchlässig sind. Die einzelnen Zielarten benötigen nicht jeweils Speziallösungen, sondern sie profitieren von integrativen Lösungen (s.u., Iltis).

erheblich von Querungshilfen. Anders als die meisten sonstigen Zielarten benötigt er ansonsten keine gezielte Förderung (allenfalls Duldung). Weil das gegenwärtige Vernetzungskonzept im Hinblick auf die essentielle, vielfaltsfördernde Funktion von wandernden Großherbivoren in der Variante von Haustierherden (Weidetiertriften) ausgerichtet ist, kann ein Auftreten des Wolfs zu naturschutzinternen Zielkonflikten führen. Bei einer absehbaren Wiederausbreitung des Wolfs wird also ein besonderes Management erforderlich.

Nicht gelistet ist auch der (nach Mozer mdl.) von Dritten jüngst und mit großer Unsicherheit im Gebiet wieder beobachtete Feldhamster. Diese Art der ackerbaulich genutzten Feldflur ist ggf. zwar besonders schutzbedürftig, jedoch sind Ackerökosysteme kein vorrangiges Ziel der regionalen Wiedervernetzung. Einerseits sind andere Gebiete Baden-Württembergs für Arten der Ackerbauandschaften von größerer Bedeutung (Reck et al. 1996), andererseits sind insgesamt nur wenige besonders schutzbedürftige Ackerarten im Projektgebiet nachgewiesen und die vorhandenen Ackerlebensräume sind nach Aussage der Workshopteilnehmer so verarmt, dass selbst die Feldlerche im Projektgebiet erloschen ist. Die Schutzeignung für Ackerarten ist im Vergleich zu anderen Landesteilen gering.

Von den Zielarten sind 9 Arten eurytop, 5 Arten brauchen Gehölze oder profitieren sehr stark von Gehölzen, 4 Arten leben hauptsächlich an Ufern und/oder in Feuchtgebieten und 3 Arten hauptsächlich im Offenland; wobei solchermaßen nominale Zuordnungen immer nur ein grobes Bild abgeben. Der als eurytop eingestufte Iltis bspw. profitiert erheblich von Feuchtgebieten<sup>16</sup> und Auen und hat dort durchaus Schwerpunktverkommen. Generell haben v.a. die größeren Säuger keine besonderen Ansprüche an den Lebensraumtyp. Großtiere sind oft eurytop. Die Groß- und Mittelsäuger haben in bejagten Gebieten jedoch Angst, erschossen zu werden, und daraus ergeben sich besondere Anforderungen an die Dimension und die Beruhigung von Querungshilfen sowie an die Deckung im Umfeld (siehe Reck et al. 2017, S. 10-11).

V.a. die Huftiere unter den größeren Säugern (und der Biber) sind, wie bereits geschildert, auch wichtige Vektoren und wichtige Habitatbildner für andere Arten, aber sie verursachen (bei konventionellem Jagd-, Landwirtschafts- und Forstwirtschaftsmanagement) auch erhebliche Schäden. Deshalb braucht es möglichst auf den Verbund hin gesteuerte Lenkungsmaßnahmen (Attraktionsflächen, die zugleich als Trittsteinbiotop gefährdeter Kleintiere fungieren) sowie eine auf die Korridorfunktion hin abgestimmte lokale Jagdruhe bzw. eine Zonierung jagdlicher Aktivitäten auch dann, wenn im Projekt ersatzweise ein funktionsähnliches, aber besser lenkbares Nutztiermanagement präferiert wird.

### **Prioritäre Arten zur Ableitung von Ansprüchen an Korridore**

Prioritäre Arten<sup>17</sup> zur Ableitung von Anforderungen an das Management und die Gestaltung von Korridoren sind Fischotter (s. Fußnote 15), Gämse, Gartenschäfer, Haselmaus (z.B. überwindbare Gehölzabstände, hohe Trittsteinbiotopdichte), Luchs, Rothirsch (z.B. Äsungsflächen-, Beruhigungs- und

---

<sup>16</sup> Der Iltis scheint großräumig im Bestand rückläufig zu sein (z.B. Weber 2013, sowie generalisierte, aber ungenaue Aussagen aus vielen Bundesländern, vgl. Stier et al. 2015); seine Förderung würde v.a. dadurch erreicht, dass kurzfristig im Rahmen des Projekts einerseits Amphibienpopulationen und damit weitere Zielarten gestärkt würden, und auch dadurch, dass langfristig alle Gewässerdurchlässe unter Verkehrswegen mit Uferbermen ausgestattet werden.

<sup>17</sup> Der Biber ist aufgrund der Konfliktrichtigkeit und unklarer Ökologie in den Rheinbegewässern des Projektgebietes trotz seiner potentiell hohen Bedeutung als Habitatbildner nicht als prioritäre Art nominiert.

Jagdmanagement, Deckung an Zwangswechseln), Siebenschäfer sowie Sumpf- und Wasserspitzmaus und die Wildkatze. Der Projektschwerpunkt liegt aber auf der Erfüllung der Erfordernisse zur Einrichtung praktikabler Nutztierdriften und Weidesysteme.

### **Prioritäre Arten zur Ableitung von Ansprüchen an Querungshilfen**

Prioritäre Arten auf Korridoren des Generalwildwegeplans sind Rothirsch und Haselmaus.

In Bezug auf die **Optimierung aktiver Rheinquerungen** sind die Ansprüche (dargestellt in Reck et al. 2017) und Fähigkeiten aller Huftiere sowie des Luchses besonders zu beachten; in den sonstigen Korridoren und Lebensraumnetzen sowie an Gewässerdurchlässen (je nach den zu vernetzenden Ökosystemtypen) Feldhase, Haselmaus, Reh, Sumpf- und Wasserspitzmaus sowie die Zwergmaus.

### **Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring**

Maßnahmenschwerpunkt für größere Säuger ist die Überwindung artifizierlicher Barrieren, d.h. die Optimierung und Neuentwicklung von Querungsmöglichkeiten an linearen Barrieren sowie zwischen eng benachbarten Siedlungen (Engstellen verbliebener Grünzüge). Maßgeblich für die Wirkung von Querungshilfen ist die Gestaltung des jeweiligen Umfelds. Die Optimierung der Durchlässigkeit des Rheins ist die zentrale Maßnahme (nicht nur für große Wirbeltiere). Zur Effizienz jedweder Uferoptimierung für die Wiedervernetzung gibt es bislang aber keine wissenschaftlichen Untersuchungen; insofern ist die Erprobung und das Wirkungsmonitoring zur Gestaltung von Ein- und Ausstiegshilfen (lange! Uferabschnitte) in Verbindung mit der Gestaltung von Deckungsbereichen und Beruhigung sowie (unbedingt nötig für Kleintiere) der Wiederherstellung von Trittsteinbiotopen von großer Bedeutung.

## **6.3.2 Fledermäuse**

Fledermäuse sind hoch integrative Akzeptoren von Belastungen durch

- Umweltgifte,
- die Reduktion ihrer Beute (meist größere Gliederfüßer, v.a. Insekten),
- die Reduktion geeigneter Quartiere (u.a. Baumhöhlen),
- die Zerschneidung ihrer Flugstraßen sowie
- Licht.

Abgesehen von unmittelbarer Lebensraumvernichtung sind aufgrund ihrer Lebensweise Rückschlüsse auf lokal jeweils dominante Gefährdungsursachen oder auf Korridorwirkungen allein aufgrund der Veränderung ihrer Artenzusammensetzung oder Individuendichte im nördlichen Mitteleuropa aber nur schwer möglich. Fledermäuse können in Zentraleuropa vor allem als gemeindeübergreifend bzw. überregional geeignete Teilindikatoren zur Umweltgesundheit genutzt werden (vgl. MB 2015). Mit einem vermuteten Rückgang von für Säuger wirksamen Umweltgiften einhergehend wird derzeit allgemein ein positiver Trend bei der Bestandsentwicklung von Fledermäusen vermutet – dieser kann sich jedoch umkehren, wenn die erhebliche Reduktion der Biomasse ihrer Nahrungsgrundlage (v.a. Insekten) weiter anhält. An einzelnen Lokalitäten, z.B. im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch, betrug der Biomasserückgang in jüngerer Zeit mehr als 75 % (Sorg et al 2013).

## **Zielarten**

Zielarten sind Bechsteinfledermaus\*, Braunes Langohr, Fransenfledermaus, Graues Langohr, Großer Abendsegler, Großes Mausohr\*, Kleine Bartfledermaus, Kleiner Abendsegler, Mopsfledermaus\*, Wasserfledermaus, Wimperfledermaus sowie potentiell die Weißrandfledermaus.

\*Arten, die zugleich als Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet sind.

## **Hinweise auf Maßnahmen**

Fast allen Zielarten gemeinsam ist, dass sie Lichtwälder oder lichtwaldähnliche Ökosysteme bevorzugt nutzen.<sup>18</sup> Zusammenhängende Lichtwaldstrukturen wiederherzustellen, ist auch ein wesentliches Element zum Schutz vieler weiterer Arten, und alle Fledermausarten profitieren erheblich von Investitionen in den integrativen Gehölzverbund (d.h. einen Gehölzverbund, der auch breite Krautsäume umfasst). Drei Arten profitieren darüber hinaus zusätzlich von Wasserflächen. Quartierschutz ist ergänzend erforderlich. Im Rahmen von Lebensraumkorridoren betrifft dies v.a. die Bereitstellung von Naturwaldbändern, in denen sich Habitat- und Höhlenbäume in enger Nachbarschaft zueinander entwickeln können. Für gefährdete xylobionte Wirbellose ist dies essentiell und kann auch nicht durch Kunsthöhlen ersetzt werden (vgl. Suikat 2017, der für sein Bundesland zugleich aufzeigt, dass 93,5 % der 230 als „Zeigerarten für naturnahe Wälder“ eingestuften Käfer rückläufig bzw. ausgerottet sind).

Weil fast alle Fledermäuse von Verkehrsmortalität stark betroffen sind, sollten an Kreuzungen viel- und schnellbefahrener Verkehrsträger mit regional bedeutsamen Gehölzkorridoren (Lichtwaldbänder, Mosaikkorridore, u.U. auch Hecken und Alleen) Querungshilfen eingerichtet oder optimiert werden. In Bezug auf die Querungshilfen sind ggf. die Ansprüche der Bechsteinfledermaus (Gehölzverbund) und der Wasserfledermaus (Vermeidung von Beleuchtung) in Ergänzung zu den Ansprüchen flugunfähiger Arten prioritär zu beachten. Die lokale Vermeidung von Beleuchtung ist besonders in Bezug auf die Wildtierkorridore über den Rhein hinweg wichtig.

### **6.3.3 Reptilien**

Reptilien weisen überproportional viele besonders geschützte Arten auf und sind zur Bewertung von Umweltveränderungen kleiner bis mittelgroßer Offenlandlebensräume und von Grenzflächen (Ökotonen) zwischen Offenland- und Gehölzlebensräumen geeignet. Die Ausstattung von Lebensräumen mit Versteckmöglichkeiten spielt für Reptilienvorkommen eine große Rolle. Reptilien reagieren sehr empfindlich gegenüber Umweltveränderungen. Dichte Verkehrswegenetze und Siedlungsbänder sowie undurchdringliche Forste sind insbesondere für den Fortbestand von Schlangenpopulationen kritisch, weil Schlangenpopulationen größere Flächen bzw. ein zusammenhängendes Lebensraumnetz benötigen.

## **Zielarten**

Fast alle regional vorkommenden Reptilien eignen sich als Ziel- und Zeigerarten. Zur Sicherung ihrer Populationen und des genetischen Austauschs sind (1) reptilientaugliche Querungshilfen (insbeson-

---

<sup>18</sup> Wenngleich Fledermäuse generell ein weites Lebensraumspektrum nutzen.

dere für Schlangen und die Blindschleiche) und (2) nahrungsreiche, d.h. zum einen amphibien- bzw. eidechsenreiche, zum anderen großinsektenreiche Trittsteinbiotope und Triften wirksam. Die Eidechsen profitieren auch erheblich von optimiertem Begleitgrün. Zielarten sind die von Zerschneidung besonders betroffenen Arten Schlingnatter, Ringelnatter und Kreuzotter sowie Blindschleiche, Zaun- und Waldeidechse. Die Mauereidechse sollte zwar möglichst bei allen Baumaßnahmen in wärmebegünstigten Lagen gefördert werden, sie ist aber keine prioritäre Zielart für die Wiedervernetzung mit Hilfe von Lebensraumkorridoren und Querungshilfen.

### **Prioritäre Reptilienarten zur Ableitung von Ansprüchen an Korridore und Querungshilfen**

Prioritäre Arten zur Ableitung von Anforderungen an das Management und die Gestaltung oder von Korridoren sind alle Schlangenarten (standortabhängig z.T. in unterschiedlichen Teilflächen des Projektgebiets). Kraut- und Grassäume entlang von Verkehrswegen sollten als (Zaun-)Eidechsenlebensräume entwickelt werden (einerseits Deckung, andererseits insektenreiches Magergrünland).

### **Hinweise auf Maßnahmen am Beispiel der Ansprüche von Schlangenarten**

Am Beispiel der Kreuzotter wird stellvertretend dargestellt, welche Bedeutung die Wiedervernetzung für die Sicherung von Schlangenpopulationen hat.<sup>19</sup>

#### **Lebensraumansprüche**

Die Kreuzotter nutzt im Jahresverlauf verschiedene Teillebensräume. Es handelt sich dabei um Winterquartier, Frühjahrs- bzw. Herbstsonnplatz, Paarungs- bzw. Brutplatz und Sommer- bzw. Jagdrevier. Je nach Struktur und Dynamik einer Landschaft können diese Teillebensräume weit voneinander entfernt sein oder sich auch räumlich überlagern (Viitanen 1967, Völkl & Thies-Meier 2002, Völkl & Kornacker 2004, Käsewieter et al. 2004, Nilson et al. 2005).

Bei Populationen in Nadelforsten wurde wiederholt eine traditionelle Bindung an räumlich getrennte Teilhabitate belegt. Dies gilt in besonderem Maße für Paarungs- bzw. Geburtsplätze (Völkl & Biella 1993). Die Bindung entsteht dadurch, dass Jungtiere zu ihren Geburtsorten zurückkehren. In stark fragmentierten Habitaten ist dadurch sichergestellt, dass sich genügend Individuen zur Reproduktion treffen (Völkl & Kornacker 2004).

Für die Entwicklung von Populationen ist neben einer ausreichenden Verfügbarkeit von trockenen, frostsicheren Winterquartieren und geeigneten Sonn- und Versteckplätzen zur Thermoregulation und Prädationsvermeidung eine hohe Beutetierdichte von besonderer Bedeutung (z.B. Viitanen 1967). Letzteres gilt in besonderem Maße für juvenile Kreuzottern. Ihre Wintermortalität kann entscheidend davon abhängen, in welcher Dichte junge Braunfrösche und Waldeidechsen auf den besiedelten Flächen auftreten (Völkl & Biella 1993, Völkl & Thiesmeier 2002, Völkl et al. 2011).

Die Ansprüche der Kreuzotter werden am ehesten durch eine mosaikartige Vegetationsstruktur erfüllt. Ihre Habitate weisen daher typischerweise niedrig- und höherwüchsige Bereiche sowie einzelne Gehölze auf. Vielfach werden Ökotope besiedelt (Völkl & Thiesmeier 2002).

---

<sup>19</sup> Gekürzter Auszug nach einem Manuskript von Winkler et al. (im Druck); Literatur siehe Zinner et al. (im Druck).

Die individuellen Aktionsräume von Kreuzottern variieren deutlich und können wenige 1000 m<sup>2</sup> bis zu mehreren Hektar umfassen (Thomas 2004, Meyer & Monney 2004), wobei die Werte bei Männchen und nicht reproduktiven Weibchen am größten sind (Viitanen 1967).

Populationen nutzen in Abhängigkeit von den oben genannten Rahmenbedingungen vielfach Areale zwischen ca. 30 und 100 ha Größe (z.B. Viitanen 1967, Schwarz 1997, Phelps 2004, Thomas 2004). Auf kleinen, isoliert gelegenen Flächen sind Populationen langfristig nicht überlebensfähig. So stellten Madsen et al. (1996) bei einer kleinen schwedischen Population, die einen ca. 10 ha großen, isolierten Küstenstreifen besiedelte, eine starke genetische Verarmung fest, die mit einer Reduzierung der Wurfgröße und einer Zunahme von Totgeburten verbunden war.

Völkl & Thiesmeier (2002) gehen davon aus, dass eine längerfristig überlebensfähige Population der Kreuzotter mindestens 30 - 50 Alttiere umfasst, die 25 - 50 ha optimale Habitatfläche bzw. ca. 100 - 250 ha Gesamtfläche benötigt. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Deckung des jährlichen Nahrungsbedarfs insbesondere der juvenilen Schlangen. Für die Schlingnatter (*Coronella austriaca*) legen Völkl & Käsewieder (2003) exemplarisch dar, dass die ca. 70 Nachkommen einer 50 Alttiere umfassenden Population pro Jahr etwa 400 bis 600 juvenile Eidechsen oder Blindschleichen als Nahrungsgrundlage benötigen, was große, langfristig überlebensfähige Populationen dieser Beutetierarten voraussetzt.

In Abhängigkeit von den landschaftlichen Gegebenheiten legen Kreuzottern bei ihren saisonalen Wanderungen Entfernungen von < 100 m bis > 2.000 m zurück, wobei 1.000 m nur sehr selten überschritten werden (z. B. Schwarz 1997, Wollesen 2000, Wollesen & Schwarze 2004, Weinmann et al. 2004, Übersicht in Völkl & Thiesmeier 2002). Die real zurückgelegten Distanzen sind dabei deutlich größer als die Summe der Entfernungen zwischen den Teilhabitaten (Wollesen 2000, Weinmann et al. 2004).

In kürzeren Zeiträumen können Kreuzottern Distanzen von bis zu 500 m pro Stunde (Creemer & van Delft 2009) bzw. bis zu > 1 km pro Tag zurücklegen (Madsen et al. 1996).

Bei der Kreuzotter hängen Ausbreitung und Genfluss in hohem Maße von der Konnektivität geeigneter Lebensräume ab. In Schleswig-Holstein wurde bei großen Populationen an Kanalufern und Bahndämmen ein hoher Anteil von zu- und abwandernden Alttieren festgestellt (Wollesen 2000, C. Winkler, A. Drews unpubl.), was auf ein hohes Kolonisationspotential bei bestehendem Habitatverbund hindeutet. In den Niederlanden zeigte sich, dass die gut miteinander vernetzten Populationen im Norden des Landes insgesamt eine hohe genetische Vielfalt aufwiesen, sich untereinander jedoch kaum unterschieden. Demgegenüber waren die voneinander isolierten Populationen im Zentrum des Landes genetisch deutlich voneinander verschieden (Leeuwen 2009).

Auch in stärker fragmentierten Habitaten innerhalb von Forsten scheint eine Besiedlung von neu angelegten Lichtungen zumindest kurzfristig nicht zu erfolgen (Völkl et al. 2011). In Thüringen konnten erst nach der Anlage von Habitatkorridoren zuvor isolierte Populationen wieder miteinander vernetzt werden (Conrady & Rees 2007). Hierfür wurden insbesondere 10 - 15 m breite Jagdschneisen freigestellt, 10 m breite Rückeschneisen angelegt und Waldwegränder auf 6 - 10 m Breite aufgelichtet. In einem Fichten-Hochwald wurde auf 400 m Länge und 15 - 50 m Breite der Überschirmungsgrad von 60 % auf 15 - 50 % reduziert. Bereits nach einem halben Jahr wurde dieser Wanderkorridor von

Kreuzottern genutzt. Während die als Teilhabitat genutzten Flächen einen mittleren Beschirmungsgrad von 10 - 28 % und einen maximalen Beschirmungsgrad von 50 % aufwiesen, lag bei den Wanderkorridoren der mittlere Wert bei 30 % und der maximale Wert bei 80 %.

Auf Bundes- und Landesstraßen, die bedeutende Habitatkomplexe wie Heidegebiete queren, kann es zu erhöhten Individuenverlusten bei der Kreuzotter kommen (Prüter et al. 1995). Vielfach betrifft dies auch Nebenstraßen (Mulder 2010). Die verkehrsbedingte Mortalität fällt besonders ins Gewicht, sofern Teilhabitate durch Straßen getrennt sind (Völkl & Käsewieter 2005). Nach Modellberechnungen in den Niederlanden ist das dortige Straßennetz inzwischen so engmaschig, dass ein hoher Anteil der in einer Studie betrachteten Populationen der Kreuzotter ohne gezielten Bau von Querungshilfen langfristig nicht überlebensfähig ist (Grift et al. 2002).

Straßen können für Kreuzottern auch eine strukturelle Barriere darstellen, da sie auf glattem Asphalt nur schlecht kriechen können und daher Straßen eher meiden (Völkl & Thiesmeier 2002). Welche Straßendecken besonders problematisch sind und unter welchen Umständen Straßen überhaupt gequert werden, ist bislang nicht bekannt. Bei Wald- und Forstflächen hängt die Barrierewirkung offenbar maßgeblich mit dem Beschattungsgrad bzw. den bodennahen Temperaturverhältnissen ab. Bei Untersuchungen in Thüringen zeigte sich, dass „Wanderkorridore“ einen mittleren Beschirmungsgrad von 30 % und einen maximale Beschirmungsgrad von 80 % aufwiesen. Stark beschattete Bereiche wurden dort demnach gemieden (Conrady & Rees 2007).

Zur Vernetzung von Teilhabitaten oder Populationen ist vielfach keine durchgehend für die Reproduktion ausreichende Lebensraumqualität, sondern teilweise lediglich die Durchlässigkeit der Matrix, d.h. der Umgebung jeweiliger Lebensräume erforderlich (Edgar et al. 2010). Bei anspruchsvollen Arten kann es dennoch sein, dass sie Korridore aufgrund der unzureichenden Habitatqualität nicht annehmen (Hilty et al. 2006). Die Ansprüche an Korridore, die Teilhabitate miteinander vernetzen, sind dabei andere als an Korridore, die zum Verbund von Populationen beitragen sollen (Hilty et al. 2006). Letztere sollten auch Trittsteinhabitate umfassen, die zumindest geeignete Lebensbedingungen für kleine Teilpopulationen bieten (Völkl & Kornacker 1993, Völkl & Käsewieter 2005). Zudem ist in diesen Fällen vielfach die Optimierung der bereits besiedelten Habitate erforderlich (Käsewieter et al. 2004, Völkl & Käsewieter 2005).

(Quellenverzeichnis in Zinner et al. im Druck)

#### **6.3.4 Amphibien**

Auf Veränderungen kleiner bis mittelgroßer Gewässer(-abschnitte) und auf Veränderungen von deren funktionalem Verbund untereinander sowie den Verbund mit mittleren bis großen Landlebensräumen reagieren Amphibien sehr empfindlich. Prosperierende Bestände sind ein guter Weiser für im Landschaftszusammenhang als Lebensraum funktionierende Stillgewässer. Lokale Populationen weisen aber oft eine sehr hohe natürliche Dynamik auf, sei es aufgrund von Sukzession oder aufgrund des Auftretens von Prädatoren oder auch der Konkurrenz von Amphibienarten untereinander. Stabilität entsteht oft erst im Zusammenspiel mehrerer Gewässer bzw. mehrerer Teilpopulationen. Eben deshalb hat der Biotopverbund für Amphibien eine besonders große Bedeutung und gleichzeitig haben Amphibien ein besonders hohes Mortalitätsrisiko an Verkehrswegen (Verkehrsunfälle, Fal-

lenwirkung von Bordsteinen und Gullys etc.). Im Vergleich zu anderen Artengruppen sind überproportional viele Arten besonders oder streng geschützt.

### Zielarten sowie Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring

Von den Amphibien sind Feuersalamander\*, Geburtshelferkröte, Gelbbauchunke\*, Grasfrosch und Kreuzkröte\* geeignete Zielarten. Der Grasfrosch steht stellvertretend für das Erfordernis, wieder sehr große, individuenreiche Populationen zu entwickeln und wegen seiner ausgeprägten Laichwanderungen für die Einrichtung oder Optimierung von Querungshilfen. Die Gelbbauchunke repräsentiert die Notwendigkeit des Wiederezulassens von Bodenunebenheiten und Blänken bzw. temporären Kleingewässern (inkl. Suhlen). Beide Arten profitieren von barrierefreien dynamischen Lichtwaldkorridoren und der Entwicklung von Laichgewässern (inkl. Kleinstgewässern, die von Huftieren an Tränken etc. durch z.B. Vertritt oder Suhlen geschaffen werden). Die beiden Krötenarten Geburtshelferkröte und Kreuzkröte besiedeln im Projektgebiet überwiegend Sonderbiotope vermutlich außerhalb potentieller Korridore, bei Flächenüberlappung müssen ihre Ansprüche (s.u.) aber besonders berücksichtigt werden. Beide Arten profitieren ebenfalls von Huftieren, die ihre Laichgewässer offenhalten, solange vermieden wird, dass die Flächen komplett schwarz getreten werden.

\*Arten, die zugleich als Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet sind.

Exkurs: Beispielhafte Darstellung von Lebensraumansprüchen und Schutzmaßnahmen für die Geburtshelferkröte und die Kreuzkröte<sup>20</sup>

| <b>Geburtshelferkröte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kreuzkröte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Landlebensraum:</b><br/>Lockere Rohböden an Böschungen, Rutschhängen, Geröllhalden sowie in Erdaufschlüssen und an Legesteinmauern. Unter Steinen und in selbstgegrabenen Höhlen befinden sich die Rufwarten der Männchen.</p> <p><b>Larvalgewässer:</b><br/>Gewässer, die aufgrund der einjährigen Entwicklungsdauer der Kaulquappen in meteorologischen Durchschnittsjahren nicht austrocknen dürfen. Diese Gewässer müssen in der Nähe der Landhabitate liegen.</p> <p><b>Mögliche Maßnahmen:</b><br/>Sicherstellung vorgefundener Habitatmosaike. Verhinderung von flächenhafter Verbuschung und Offenhaltung von Rohbodenstandorten. Im Schwarzwald: Erhaltung alter dörflicher Strukturen mit Bauerngärten, Legesteinmauern und unbefestigten Wegböschungen in der Umgebung von stehenden Gewässern. Sofern noch funktionsfähige Löschteiche von den Gemeinden regelmäßig abgelassen und gesäubert werden, sollte dies nur alle zwei bis drei Jahre und dann möglichst im Frühjahr geschehen.</p> | <p><b>Landlebensraum:</b><br/>Offene, vegetationsarme Flächen mit sandig kiesigem Untergrund wie Äcker, Rebgebiete, Bahndämme, Erdaufschlüsse, Truppenübungsplätze und andere Ruderalstandorte im Umkreis der Laichgewässer.</p> <p><b>Larvalgewässer:</b><br/>Flache, sonnenexponierte und damit sich stark erwärmende, temporäre Kleingewässer, in denen die kleinen, konkurrenzschwachen Kaulquappen meist ohne Konkurrenzdruck durch andere Arten in wenigen Wochen ihre Larvalentwicklung durchlaufen. Dies können z.B. Flachgewässer in Erdaufschlüssen, vor allem in Kiesgruben, Restpfützen in Rückhaltebecken oder Kleingewässer in Ackerlandschaften sein. Habitate in der Naturlandschaft waren vor allem vegetationsarme Uferbereiche, die durch Überschwemmung und Ablagerung einer starken Dynamik unterworfen waren.</p> <p><b>Mögliche Maßnahmen:</b><br/>Wichtig sind die dynamische Erhaltung von z.T. vegetationsarmen Senken mit verdichtetem Bodengrund, wo sich auch in den Sommermonaten nach Niederschlägen Wasser ansammelt und vier bis sechs Wochen hält.</p> |

<sup>20</sup> Nach Sowig (1996)

Der Feuersalamander benötigt neben dem Schutz sauberer naturnaher Gewässer (v.a. Krenal und Epirhitral) unzerschnittene (Natur-)Waldbänder entlang und zwischen den Bachoberläufen. Feuersalamanderpopulationen sind i.d.R. über die Höhenrücken hinweg und nicht über die Mittel- und Unterläufe von Fließgewässern verbunden.

### **Prioritäre Amphibienarten zur Ableitung von Ansprüchen an Korridore und Querungshilfen und zum Monitoring der Bestandsentwicklung**

Prioritäre Arten zur Ableitung von Anforderungen an das Management und die Gestaltung oder von Korridoren und Trittsteinbiotopen sowie von Querungshilfen sind Grasfrosch und Gelbauchunke sowie, im Forst, Feuersalamander.

Die Auswirkungen von Zerschneidung und Wiedervernetzung können durch die Untersuchungen der genetischen Ähnlichkeit von Vorkommen im Projektgebiet erkannt werden.

### **6.3.5 Heuschrecken**

Heuschrecken sind geeignete Zeiger für die Qualität und Dichte bzw. für die Vernetzung geeigneter Lebensräume; die flugunfähigen Arten benötigen Querungshilfen. Heuschrecken lassen sich im Vergleich zu anderen Insektengruppen mit geringem Aufwand, hoher Nachweissicherheit sowie flächenhaft anstatt punktuell erfassen und sie sind hervorragende Indikatoren für die Lebensraumqualität von Kraut- und Grasfluren im Offenland und ggf. für erfolgreiche Wiedervernetzung.

Im Projektgebiet müssen Offenlandarten durch die Triften (sowie Waldrandgestaltung), durch Weidfelderverbund und die Extensivierung von Trittsteinbiotopen besonders gefördert werden. Für Arten trockener und frischer Lebensräume sollte die Optimierung von Begleitgrün erprobt und der Effekt auf den Populationsverbund untersucht werden (vgl. auch Reck & Müller 2017).

Zielarten für die Gestaltung von Lebensraumketten (trockene und mittelfeuchte, i.d.R. nährstoffarme Standorte) sind Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*), Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*), Rotleibiger Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*), Buntbäuchiger Grashüpfer (*Omocestus rufipes*), Verkannter Grashüpfer (*Chorthippus mollis*), Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*), Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) und Kleiner Heidegrashüpfer (*Stenobothrus stigmaticus*).

Zielarten für Feuchtbiotope sind der flugunfähige Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*)<sup>21</sup> und die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) sowie wiederum der Warzenbeißer (*D. verrucivorus*) und die Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*), die auch Feuchtflächen nutzen, die mit der Vegetation von Magerbiotopen bewachsen sind.

In Sonderlebensräumen bzw. hochmontan sind Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda coeruleascens*) bzw. Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris*) als weitere, wichtige schutzbedürftige Arten zu beachten. Aufgrund der Flugfähigkeit und der Abhängigkeit von Rohböden einerseits und der Höhenverbreitung andererseits sind diese Arten innerhalb der Grenzen des Projektgebiets jedoch keine Zielarten für die Wiedervernetzung.

---

<sup>21</sup> In der montanen Höhenstufe auch in trockenen Flächen.

### Prioritäre Arten zur Ableitung von Ansprüchen an Korridore und Querungshilfen

Prioritäre Arten zur Ableitung von Anforderungen an das Management und die Gestaltung oder von Korridoren (inkl. Kern-Trittsteinbiotopen) sind (standortabhängig z.T. in unterschiedlichen Teilflächen des Projektgebiets)

- in trockenen Magerrasen (und für das Begleitgrün): *Decticus verrucivorus*, *Omocestus haemorrhoidalis*, *Stenobothrus lineatus* und ggf. *Stenobothrus stigmaticus*,
- in Feuchtbiotopen: *Chorthippus montanus* und *Stethophyma grossum* sowie *Decticus verrucivorus*.

### Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring

Eine Regelanforderung fast aller Arten ist, dass möglichst immer kurzrasige Flächen in der Nähe von langgrasigen versaumenden Flächen liegen (z.B. Weide- bzw. Nutzungsmosaik, hohe Grenzliniendichte zwischen kleinen Parzellen oder heterogen strukturierte Magerbiotope).

Ganz wesentlich sind eng benachbarte Trittsteinbiotope und die Überwindung von Hindernissen (liniare Barrieren aufgrund von Verkehrsinfrastruktur bzw. intensive Forst- und Landwirtschaft) mit Hilfe von breiten Kraut- und Grassäumen. Die erfolgreiche Gestaltung von Lebensraumkorridoren führt zur Wiederbesiedlung (vgl. Arealvergrößerung beim Heidegrashüpfer in Abb. 9)

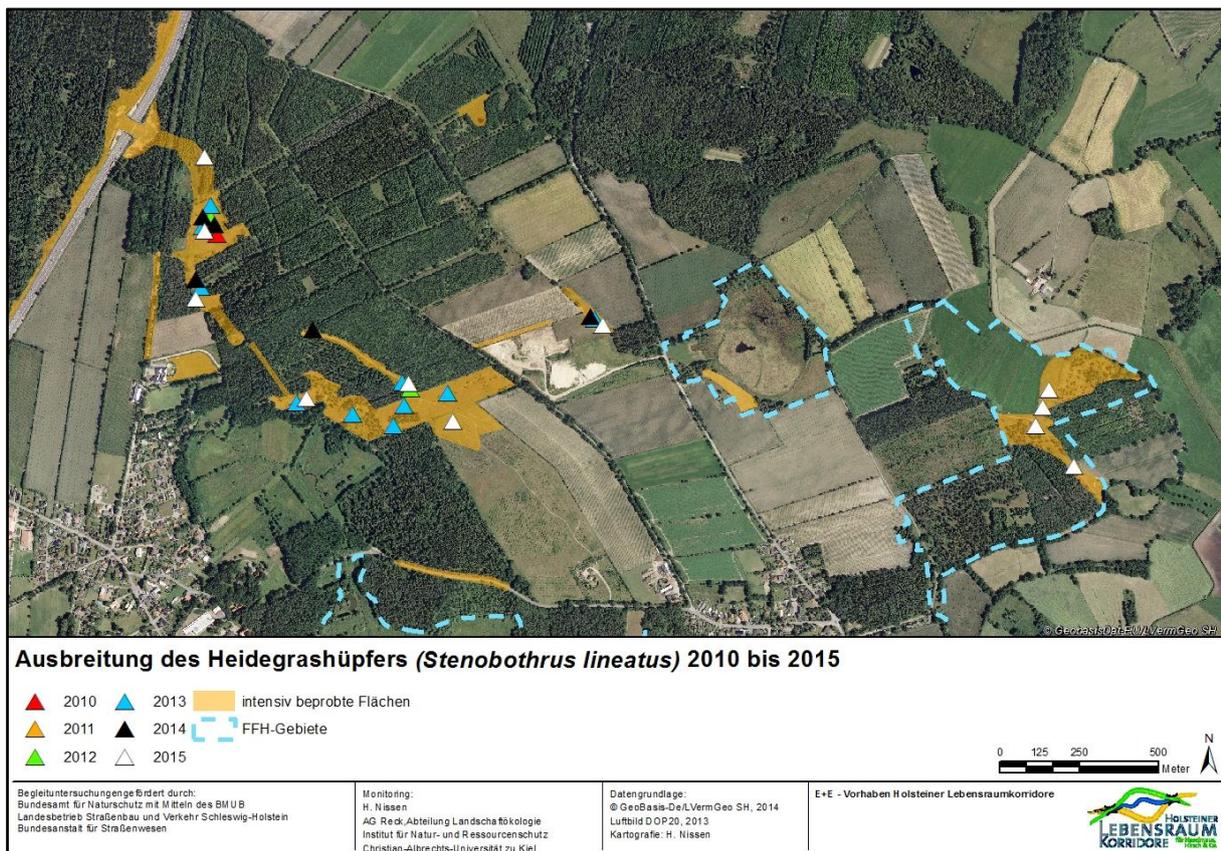


Abb. 9: Die Ausbreitung des Heidegrashüpfers in einem Lebensraumkorridor (aus Reck et al. in Vorb.)

Arealkartierungen für das Monitoring sollten zumindest für die prioritären Arten in repräsentativen Teilgebieten (Maßnahmenflächen und Querungshilfen) durchgeführt werden.

### 6.3.6 Tagfalter und Widderchen

Die auffälligen und beliebten Tag- und Dickkopffalter und die ebenfalls tagaktiven Blutströpfchen (Widderchen) sind ein wichtiger Bestandteil des Naturerlebnisses und sie sind hervorragende Zeiger für die Lebensraumqualität der Blütenschicht bzw. von Pflanzenbeständen. Wegen ihrer großen Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierung, Nährstoffbelastung und Vereinheitlichung von Nutzungssterminen sowie der Verminderung der Strukturvielfalt sowohl in Wäldern als auch im Offenland sind die Bestände gebiets- und landesweit oft schon sehr verarmt. Viele Arten sind besonders geschützt und zahlreiche Arten sind streng geschützt, doch sind letztere nur noch an wenigen Orten anzutreffen und auch von den fürs Projektgebiet oder dessen weiteres Umfeld bekannten, nachfolgend genannten Zielarten sind etliche mit großer Wahrscheinlichkeit in den letzten Jahren im Gebiet erloschen, manche sind evtl. auch im weiteren Umfeld ausgerottet.

Zielarten für Wald, Waldtriften und Waldränder sind Großer Schillerfalter (*Apatura iris*), Weißbindiger Mohrenfalter (*Erebia ligea*), Frühester Perlmutterfalter (*Clossiana euphrosyne*), Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*), Kaisermantel (*Argynnis paphia*), Trauermantel (*Nymphalis antiopa*), Großer Fuchs (*Nymphalis polychloros*), Großer Eisvogel (*Limenitis populi*), Gelbringfalter (*Lopinga achine*), Dukatenfalter (*Lycaena virgaureae*), Schlüsselblumen-Schmetterling (*Hamearis lucina*), Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Clossiana selene*), Alpenmoor-Perlmutterfalter (*Clossiana titania*), Gelbbindiger Mohrenfalter (*Erebia meolans*), Adippe-Perlmutterfalter (*Fabriciana adippe*), Ulmen-Zipfelfalter (*Satyrium w-album*), Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*) und Weissbindiges Wiesenvögelchen (*Coenonympha arcania*).

Zielarten eher trockenen, blumenreichen Grünlands und entsprechender Säume sind Malven-Dickkopf (*Carcharodus alceae*), Kleiner Magerrasen-Perlmutterfalter (*Clossiana dia*), Dunkles Grünwidderchen (*Rhagades pruni*), Purpur-Widderchen (*Zygaena purpuralis*), Sonnenröschen-Grünwidderchen (*Adscita geryon*), Flockenblumen-Grünwidderchen (*Adscita globulariae*), Skabiosen-Grünwidderchen (*Adscita notata*), Komma-Falter (*Hesperia comma*), Mattscheckiger Braundickkopf (*Thymelicus acteon*), Schwefelvögelchen (*Lycaena tityrus*), Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Mellicta athalia*), Zweibrütiger Scheckenfalter (*Mellicta parthenoides*), Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita staites*), Bibernell-Widderchen (*Zygaena minos*), Sumpfhornklee-Widderchen (*Zygaena trifolii*), Weissbindiges Wiesenvögelchen (*Coenonympha arcania*), Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma*), Violett-silberfalter (*Lycaena alciphron*), Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*), Segelfalter (*Iphiclidus podalirius*), Thymian-Ameisenbläuling (*Maculinea arion*), Wegerich-Scheckenfalter (*Melitaea cinxia*), Goldener Scheckenfalter (*Eurodryas aurinia*)\* und Alexis-Bläuling (*Glaucopsyche alexis*). Einige dieser Arten sind aber weniger an trockene Bodenverhältnisse als an lichte Vegetationsstruktur mit starker Besonnung der Bodenschicht angewiesen, deshalb kommen sie sowohl in trockenen als auch in feuchten Biotopen vor.

Zielarten sowohl feuchten als auch trockenen Offenlands sind *Rhagades pruni*, *Zygaena purpuralis*, *Mellicta athalia*, *Mellicta parthenoides*, *Procris staites*, *Zygaena minos*, *Zygaena trifolii*, *Lycaena alciphron*, *Zygaena osterodensis* und *Eurodryas aurinia* und speziell in Feuchtfeldern (Feuchtgrünland i.w.S. sowie Hochstaudenfluren) kommen Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*), Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), Lilagoldfalter (*Lycaena hippothoe*) und Rändring-Perlmutterfalter (*Proclassiana eunomia*) hinzu. Moorarten wie der Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), das

Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) oder der Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*) sind als Zielarten zu berücksichtigen, wenn Moore in den Weidfelderverbund integriert werden können.

\*Art, die zugleich als Verantwortungsart im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet ist.

### **Prioritäre Arten zur Ableitung von Ansprüchen an Korridore und Querungshilfen**

Prioritäre Arten zur Ableitung von Ansprüchen an Korridore und Querungshilfen sowie z.T. Säume sind *Coenonympha hero*, *Limenitis populi*, *Lycaena virgaureae*, *Erebia meolans*, *Fabriciana adippe*, *Mellicta athalia*, *Maculinea arion*, *Melitaea cinxia*, *Brenthis ino*, *Lycaena hippothoe* und *Procllossiana eunomia*.

### **Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring**

Wie bei den Heuschrecken ist vielen Arten gemeinsam, dass sie eine heterogene Vegetationsstruktur und oligo-mesotrophe, entweder feucht-nasse oder trockenere Standorte benötigen. Oft sind die Arten auch von offenen Bodenstellen abhängig (vgl. Streitberger & Fartmann 2017). Die benötigte, raum-zeitlich vielfältig wechselnde Vegetationsstruktur kann unter heutigen Rahmenbedingungen v.a. durch extensive Beweidung (sowohl mit intensiv beweideten Teilflächen als auch großzügigen Weideresten) erreicht werden, während z.B. mosaikartiges Sukzessionsmanagement schwieriger und aufwändiger ist.

Einige beispielhafte Anforderungsprofile (gekürzt aus Walter 1996) sind nachfolgend dargestellt. Die meisten der genannten Arten sind im Projektgebiet zwar schon mit großer Wahrscheinlichkeit erloschen, aber eine Wiederbesiedlung scheint möglich oder ihre Ansprüche stehen stellvertretend für die erforderliche Natur- und Lichtwaldentwicklung sowie das Waldrand- und Triftenmanagement.

Der Große Eisvogel (*Limenitis populi*) bspw. braucht reichstrukturierte Wälder mit zahlreichen Vorkommen luftfeucht stehender, älterer Zitterpappeln (in Auewäldern auch Schwarzpappeln). Dies erfordert eine deutliche Erhöhung des Weichlaubholz-Anteils in allen größeren Waldflächen. Auf Wiederbestockungsflächen sollten Teilflächen der Sukzession überlassen bleiben und die Duldung älterer Zitterpappeln an inneren Waldrändern, Wegen und auf Kahlschlägen ist essentiell (im Umkreis von ca. 300 m sollte in größeren Waldflächen mindestens eine Gruppe luftfeucht stehender älterer Zitterpappeln vorhanden sein).

Das Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*) braucht feuchte bis nasse, grasreiche, wiesenartige Lichtungen bzw. junge Sukzessionsstadien in Laubmisch-, Bruch-, Sumpf-, Au- und Niedermoorwäldern (mit niedrigen Gehölzen, z.B. Faulbaumgebüsch). Als Sofortmaßnahme in unmittelbarer Umgebung von akut bedrohten Vorkommen wird ein spezielles Kahlschlagmanagement auf feuchten bis nassen Standorten erforderlich. Eine in mehrjährigem Abstand durchgeführte Nutzung von windgeschützten Streuwiesen oder Triften (möglichst von Wald umgeben) stellt ebenfalls eine mögliche Fördermaßnahme insbesondere in Niedermooren dar. Die Sukzession sollte auf diesen Flächen nicht durch Aufforstungen oder Wildzäunung beschleunigt werden.

Der Gelbringfalter (*Lopinga achine*) braucht ebenfalls lichte Wälder mit Saumstrukturen (die Eiablage erfolgt an Gräsern). Er profitiert von der Förderung von Nieder-, Mittel- oder Hutewaldnutzungen (Waldweide), der Einschränkung von Aufforstungen auf Wiederbestockungsflächen (zumindest Teil-

flächen sollten ohne Wildzäunung der Sukzession überlassen werden), der Einbindung von Waldrändern in die Waldweide oder von großflächigen Prozessschutzflächen mit hohen Dichten natürlicher Habitatbildner (v.a. Rothirsch) bzw. von Triftsystemen.

Auch der Dukaten-Feuerfalter (*Lycaena virgaureae*) lebt auf Waldwiesen und -lichtungen aber auch auf Magerrasen mit Rumex-Arten in Waldnähe (sowohl an feuchten als auch an trockenen Standorten). Auch für diese Art ist die Einbindung von Wäldern in eine Beweidung und die extensive Beweidung von angrenzendem Grünland bzw. die Rücknahme aufgeforsteter, potentiell geeigneter Flächen, die z.B. noch vor wenigen Jahren besiedelt waren, anzustreben.

Das Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*) schließlich besiedelt sonnige Waldsäume in lichten Laubwäldern und benötigt ebenfalls die Förderung besonnener Waldsäume z.B. durch Einbindung der Waldränder in eine Beweidung. In Waldgebieten soll im Umkreis von 500 m mindestens ein gut besonnener, magerer Gras- und Krautsaum vorhanden sein.

Im Offenland sind heutzutage gefährdete Falter ebenfalls durch extensive, raum-zeitlich in der Intensität wechselnde Beweidung besonders gut zu schützen.

Der Violette Feuerfalter (*Lycaena alciphron*) bspw. besiedelt kalkarme Magerrasen, Felsfluren, Viehweiden und Randbereiche von Mooren oder magere Mähwiesen. Er profitiert von der Förderung extensiver Beweidung inklusive einer Rücknahme aufgeforsteter, potentiell geeigneter Flächen oder von der Einbindung von Waldrändern in eine Beweidung.

Der im Projektgebiet nahezu sicher ausgerottete Goldene Scheckenfalter (*Eurodryas aurinia*) lebt(e) sowohl in Feuchtwiesen, Streuwiesen, offenen Niedermooren und Pfeifengraswiesen als auch in kalkreichen Magerrasen. Er kann durch großflächigere Streuwiesennutzung (unregelmäßige, mosaikartige Mahd) oder extensive Beweidung der Niedermoorstandorte z.B. mit Jungrindern und durch die Reaktivierung von Magerrasengebieten (Wanderschäferie) gefördert werden.

Von blumenreichen Flächen profitieren auch Hochmoorschmetterlinge wie der Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), der Hoch- und Zwischenmoorkomplexe mit gut besonnenen Beständen der Raupenfraßpflanze *Oxycoccus palustris* in enger Verzahnung zu blütenreichen Saughabitaten braucht.

Für ein Monitoring sollte eine Übersichtskartierung dahingehend erfolgen, ob und wo noch besonders schutzbedürftige Arten vorkommen. Eine besondere Wissenslücke besteht zur Wirkung von umgestaltetem Verkehrsbegleitgrün, von Weidetierdriften und von Säumen in oder an Wäldern. Für eine vereinfachte Wirkungskontrolle können Transektbegehungen zur Flugzeit des Sechsfleckwidderchens durchgeführt werden.

### **6.3.7 Laufkäfer**

Die für die Laufkäfer ermittelten Zielarten erweitern das Anspruchsspektrum. Die fürs Projektgebiet relevanten Arten sind vor allem Uferarten. Hinzu kommen Waldarten.

Generell sind Laufkäfer hervorragend geeignete Indikatoren zur Bewertung der Lebensraumqualität nahezu aller Biotoptypen, jedoch sind sie überwiegend nur vgl. aufwändig und punktuell erfassbar.

Zur Beurteilung des Zustands von Gehölz- und Uferlebensräumen sind sie unersetzlich. Für andere Biototypen können im Rahmen eines größerflächigen Übersichtsmonitorings weniger aufwändig bzw. flächenhaft kartierbare Artengruppen verwendet werden.

## **Zielarten zur Planung und Funktionskontrolle von Wiedervernetzungsmaßnahmen**

### **Ufer sowie Aufsandungen**

Sehr viele Laufkäferarten sind stenotope Uferbewohner und Uferbiotope sind besonders stark gefährdete Lebensräume. Anders als die Waldarten sind die meisten Uferarten flugfähig. Mit zönologischen Untersuchungen zur Laufkäferfauna kann herausgefunden werden, wie weit Gewässer des Projektgebietes und insbesondere das Rheinufer noch eine ufertypische Besiedlung aufweisen.

Zielarten sind *Agonum viridicupreum*, *Europhilus gracile*, *Bembidion ascendens*, *Bembidion atrocoeruleum\**, *Bembidion decoratum*, *Bembidion elongatum*, *Bembidion latinum*, *Bembidion lunatum*, *Bembidion monticola*, *Bembidion stomoides*, *Omophron limbatum*, *Trechus rubens*, *Thalassophilus longicornis* sowie *Lionychus quadrillum*. *Bembidion bruxellese*, *Bembidion semipunctatum*, *Tachys quadrisignatus* sowie *Acupalpus dubius* sind weitere typische Arten im Projektgebiet.

### **Wald sowie Au- und Feuchtwald**

Zielarten sind *Carabus glabratus*, *Licinus hoffmannseggii*, *Carabus intricatus\**, *Calosoma sycophanta* sowie (im Auwald) *Platynus livens*. Vermutlich sind die meisten dieser Arten im Projektgebiet schon erloschen. Ob Vorkommen des besonders seltenen evtl. bereits im ganzen Schwarzwald erloschenen *Carabus variolosus\** (s.u.) bestanden oder bestehen, ist nicht geklärt. Der hohe Gefährdungsgrad der genannten Arten verdeutlicht aber die Notwendigkeit kohärenter Schutzmaßnahmen im Wald, d.h. die Einrichtung von Naturwaldbändern mit Lichtwald und lichten Waldrändern. Als ergänzende Zeigerarten zur Funktionskontrolle für Wiedervernetzungsmaßnahmen eignen sich *Abax ovalis\**, *Pterostichus burmeisteri*, *Carabus auronitens\**, *Carabus problematicus* und *Cychrus attenuatus*.

\*Arten, die zugleich als Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet sind; weitere gebietstypische Verantwortungsarten sind die Gehölzbewohner *Trichotichnus nitens* und *T. laevicollis* sowie *Molops elatus* und der für die Vernetzung wenig indikative *Abax parallelus*.

Eine bemerkenswerte Zielart trockenerer Weidfelder ist die flugunfähige Art *Cymindis humeralis*; diese ist ggf. ergänzend zu den Heuschreckenarten besonders geeignet zur Funktionskontrolle von Querungshilfen und zuführender Säume.

Weitere Arten besiedeln Sonderbiotope wie Felsschutthalden (z.B. *Oronebria castanea*); diese sind lokal besonders schutzbedürftig und ihre Biotope müssen ggf. bei allfälligen Projektmaßnahmen berücksichtigt werden; sie sind aber keine Arten zur Planung von Wiedervernetzungskorridoren und Querungshilfen.

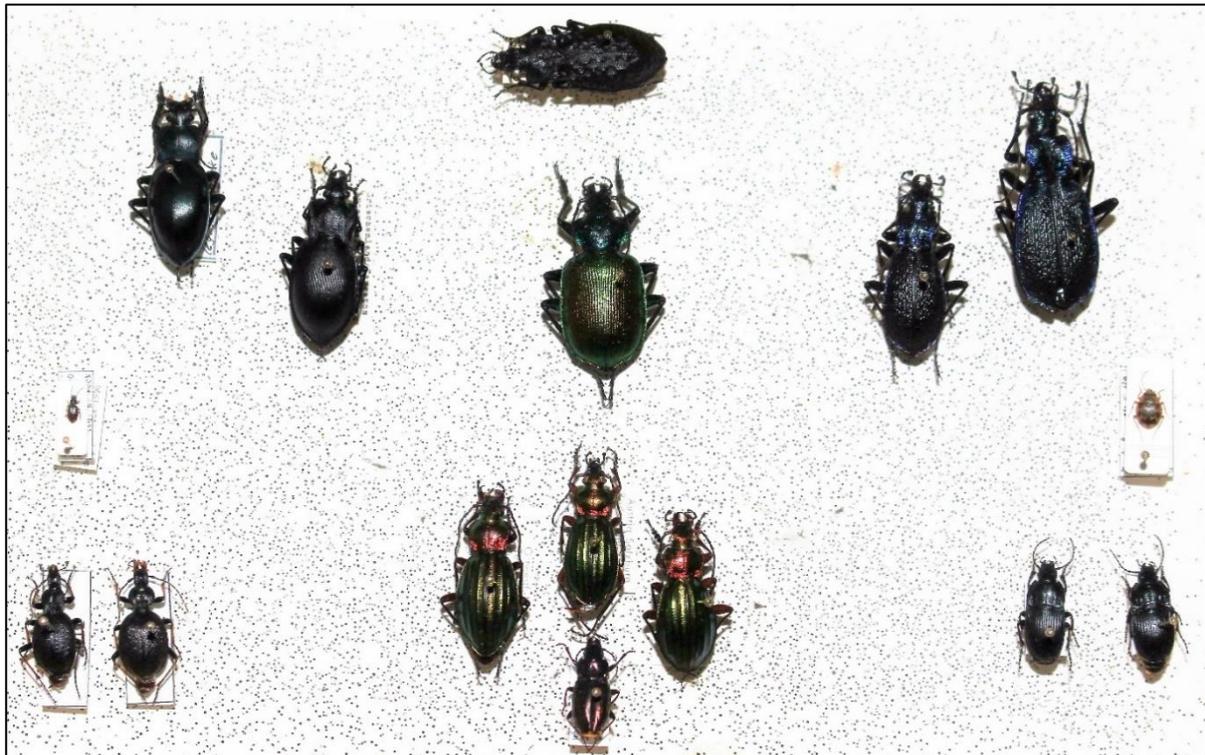


Abb. 10: Beispielhafte Auswahl von Ziel- und Zeigerarten von Wäldern und Ufern

Im Halbkreis oben angeordnet sind (von links nach rechts) die flugunfähigen Waldarten *Carabus glabratus*, *C. violaceus* und *C. intricatus*, außerdem der vom Aussterben bedrohte, wengleich flugfähige Große Puppenräuber (zentral). Unten sind die flugunfähigen Laufkäferarten *Cychnus attenuatus*, *Carabus auronitens*, *Pterostichus burmeisteri* und *Abax ovalis* angeordnet. Uferarten sind *Bembidion decoratum* (Mitte links außen) und der „Sandschwimmer“ *Omophron limbatum* (Mitte rechts außen). Eine extrem seltene Besonderheit weiter entfernter Gebiete des Schwarzwalds (und Oberschwabens) und in ganz Baden-Württemberg, seit mehr als 25 Jahren verschollen ist der an Ufern und versumpften Blänken in lichten Wäldern bzw. Gehölzen lebende *Carabus variolosus* (ganz oben Mitte; Angaben nach Trautner 2017).

### Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring

Aus der weiteren Entwicklung der Waldartengemeinschaft kleinerer isolierter Gehölze können einerseits die Auswirkungen zunehmender negativer Fragmentierung oder aber der Erfolg von vielfaltsfördernder Wiedervernetzung beurteilt werden und aus der Entwicklung der Uferarten die Auswirkungen erfolgreicher Lebensraumsanierung an Gewässern (zumindest am Rheinufer).

Weil viele der Waldarten flugunfähig sind und sehr empfindlich auf Lebensraumzerschneidung reagieren, sollte mit ihnen als Indikatoren repräsentativ beurteilt werden, welche Bedeutung Gehölze als Lebensraum für bodengebundene Kleintiere haben und wie stark die Lebensräume verinselt sind bzw. wie Wiedervernetzungsmaßnahmen wirken. Fürs Monitoring (auch in Bezug auf die Überwindung von Offenland bzw. den Mindestabstand von Trittsteinbiotopen) wird eine periodisch wiederholte Bodenfallenuntersuchung zur Zu- oder Abnahme der Zahl von stenotopen Waldarten und von waldtypischen Arten empfohlen (ausgewählte Testflächen in Maßnahmengebieten sowie Querungshilfen für den Verbund von Waldlebensgemeinschaften). Zur Kontrolle der Veränderungen (Verbesserungen) der Qualität der Uferbiotope eignet sich eine periodisch wiederholte standardisierte Handaufsammlung.

## **6.3.8 Ergänzende Artengruppen (Holzkäfer, Vögel, Libellen, Fische, Krebse, Pflanzen) und Biotope**

### **6.3.8.1 Holzkäfer**

An alte Bäume gebundene Arten gehören in unserer heutigen Landschaft zu den am stärksten gefährdeten Lebensgemeinschaften. Gerade in den Wäldern, wo man den Schwerpunkt für die an Alt- und Totholz gebundenen Arten erwarten würde, ist ein zunehmender Mangel geeigneter Biotopbäume zu verzeichnen, so dass aktuell „Ersatzbiotopen“ wie Alleen, Baumreihen und Einzelbäumen, aber auch Hochstammobstwiesen eine sehr hohe Bedeutung zukommt (auch für epiphytische Flechten und Moose). Neben schwer erkennbaren Lebensraumeigenschaften, wie z.B. die Besiedlung von Bäumen mit Holzpilzen, ist die Besiedlung von Gehölzen durch Holz bewohnende Käfer stark von deren Isolation oder von der Lebensraumkontinuität über viele Jahrzehnte abhängig, obwohl fast alle der schutzbedürftigen Arten flugfähig sind. Artenreiche Holzkäfervorkommen mit einem hohen Anteil gefährdeter Arten weisen immer auf heutzutage i.d.R. unersetzbare Lebensräume hin.

Beispielhafte Zielarten aus der Vielzahl der von Bense (1996) aufgelisteten Arten sind Bluthals-schnellkäfer (*Ischnodes sanguinicollis*), Hirschkäfer\* (*Lucanus cervus*), Körnerbock (*Megopis scabricornis*) und Goldhaariger Halsbock (*Strangalia aurulenta*).

\*Art, die zugleich als Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet ist.

### **Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring**

Die Gestaltung von Naturwaldbändern, in denen sich die Anzahl eng beieinander stehender Habitatbäume erheblich steigert, ist neben der gezielten Verwendung und dem Schutz von heimischen Bäumen als Alleebäume etc. eine wichtige Maßnahme der Wiedervernetzung.

Durch die stichprobenhafte Dokumentation der Veränderung der Zahl und Arten, der Lage und des Zustands von Habitatbäumen und von „starken“ Bäumen (vgl. Tab. 5) kann überwacht werden, ob sich die Lebensvoraussetzungen von Lebensgemeinschaften der Altbaumbewohner verbessern, dies ist aber keine prioritäre Aufgabe im Wiedervernetzungsprojekt. Eine Sensibilisierung fürs Thema und eine Übersicht zur augenblicklichen Situation von Holzkäfern kann beispielhaft durch ein öffentliches Monitoring (Meldung von Hirschkäfervorkommen) erreicht werden.

Tab. 5: Repräsentanz der Lebenssituation xylobionter Arten durch besondere Habitatbäume (I) und durch Bäume mit stärkerem Stammdurchmesser (II)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Teilindikator I:<br/>Zahl, Lage und Konnektivität von<br/>Habitatbäumen</b></p> <p>Als Habitatbaum gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Baum mit Höhle (im Stamm)</li> <li>– Baum mit Horst</li> <li>– Baum mit starkem Flechtenbewuchs</li> <li>– Baum mit besonderer Wuchsform/Eigenschaft (waagrechte Äste, Totholz, Risse, Frostleisten, Zwiesel, Mulmtaschen, Quartiere)</li> <li>– starker Baum, besonders großer Stammdurchmesser, „Methusalem“</li> <li>– seltene Baumvorkommen/-arten (starke Zitterpappeln, Elsbeeren, ...)</li> </ul> | <p><b>Teilindikator II:<br/>Zahl, Lage, Dichte von starken Bäumen</b></p> <p>Das sind:</p> <p>Bei kleinen Baumarten (z.B. Hasel, Zitterpappel, Eberesche, Feldahorn):<br/>Bäume mit BHD nach Klassen von z.B.<br/>&gt; 25 cm bis 35 cm*<br/>&gt; 35 cm bis 45 cm*<br/>&gt; 45 cm bis 55 cm*<br/>...*</p> <p>Bei großen Baumarten (z.B. Eiche, Bergahorn, Esche, Buche, Kiefer):<br/>Bäume mit BHD nach Klassen von z.B.<br/>&gt; 40 cm bis 50 cm<br/>&gt; 50 cm bis 60 cm*<br/>&gt; 60 cm bis 70 cm*<br/>...</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\*Die Klassenbildung zur Stammstärke muss an vorhandene Kartierungsdaten angepasst werden.

### 6.3.8.2 Vögel

Vögel repräsentieren hohe Ansprüche an die Größe und an die Anordnung sowie die Qualität von Teillebensräumen, zugleich haben sie aufgrund ihres Gesangs und der vglw. guten Beobachtbarkeit eine hohe Bedeutung für das Naturerlebnis.

Zielarten fürs Projektgebiet werden im Folgenden im Zusammenhang mit bundesweiten Indikatorarten aufgelistet.

Zielarten im Rahmen von Wiedervernetzungsmaßnahmen im Projektgebiet sind: Baumpieper, Berglaubsänger, Braunkehlchen, Eisvogel, Flussregenpfeifer, Heidelerche, Mittelspecht\*, Neuntöter, Rauhußkauz, Rebhuhn, Rotmilan\*, Schwarzspecht, Sperlingskauz, Steinkauz, Uhu, Wachtelkönig, Waldschnepfe, Wanderfalke, Wasseramsel, Wiesenpieper, Weißrückenspecht, Wendehals, Wespenbussard, Trauerschnäpper, Zaunammer, Hohлтаube und Grauspecht.

Vogelarten sind derzeit auch ein maßgeblicher Bestandteil des Bundes-Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ für die Berichterstattung zur Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt. Dabei werden sechs Teilindikatoren für die Hauptlebensraum- bzw. Landschaftstypen „Agrarland“, „Wälder“, „Siedlungen“, „Binnengewässer“, „Küsten und Meere“ sowie „Alpen“ verwendet. Vier dieser Landschaftstypen sind hier (Tab. 6).

Tab. 6: Bundesweit ausgewählte Indikatorarten und ihr Vorkommen im Projektgebiet

| Lebensraumtyp  | Bundesweit ausgewählte Indikatorarten                                                | davon im Projektgebiet     | Bundesweit ausgewählte Indikatorarten                                       | davon im Projektgebiet |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Agrarland      | Feldlerche<br>Goldammer<br>Grauammer<br>Heidelerche<br>Kiebitz*                      | +<br>+<br>-<br>+<br>?      | Neuntöter<br>Rotmilan*<br>Steinkauz<br>Uferschnepfe                         | +<br>+<br>+<br>-       |
| Wälder         | Graspecht<br>Kleiber<br>Kleinspecht<br>Mittelspecht*<br>Schreiadler<br>Schwarzspecht | +<br>+<br>+<br>+<br>-<br>+ | Schwarzstorch<br>Sumpfmeise<br>Tannenmeise<br>Waldlaubsänger<br>Weidenmeise | -<br>+<br>+<br>+<br>+  |
| Siedlungen     | Dohle<br>Gartenrotschwanz<br>Girlitz<br>Grünspecht<br>Hausrotschwanz                 | +<br>+<br>+<br>+<br>+      | Haussperling<br>Mauersegler<br>Mehlschwalbe<br>Rauchschwalbe<br>Wendehals   | +<br>+<br>+<br>+<br>+  |
| Binnengewässer | Eisvogel<br>Flussuferläufer<br>Haubentaucher<br>Kolbenente<br>Rohrdommel             | +<br>?<br>?<br>?<br>-      | Rohrweihe<br>Seeadler<br>Teichrohrsänger<br>Wasserralle<br>Zwergtaucher     | -<br>-<br>+<br>+<br>?  |

\*Arten, die zugleich als Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet sind.

In der großräumigen, bundesweiten Betrachtung ist die Bestandsentwicklung von Vogelarten etwas stärker als im lokalen Maßstab mit der gesamten Biologischen Vielfalt korreliert. Lokal, d.h. im kommunalen Maßstab, gibt es aber oft extrem unterschiedliche Entwicklungstendenzen zwischen Lebensraumspezialisten eher kleiner Lebensraumbestandteile (wie z.B. Insekten) oder Arten, die bodengebunden zwischen Lebensräumen wandern müssen (wie z.B. Amphibien) und den Vogelarten, die großräumigere Systemzusammenhänge repräsentieren und die oft (insbesondere die Bodenbrüter) sehr empfindlich gegenüber unmittelbaren Störungen sind. Doch selbst bundesweit wird die Entwicklung der Biologischen Vielfalt durch Vogelarten alleine nur ungenügend repräsentiert. Während bspw. die überwiegende Zahl der Waldschmetterlingsarten zunehmend gefährdet ist, zeigen die für das Bundesmonitoring ausgewählten Waldvögel diese Lebensraumveränderung nicht an, so wie auch Vogelarten der Binnengewässer die Uferqualität nicht repräsentieren oder die Vogelarten des Agrarlands und der Siedlungen kaum Rückschlüsse auf die Qualität von Heiden oder Magerrasen oder Moore zulassen.

#### Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring

Bei Maßnahmen sollen immer die Ansprüche der oben genannten Zielarten berücksichtigt werden; ein Monitoring in Bezug auf die Korridorwirkung ist nicht prioritär. Aus der Veränderung der Verbreitung oder Häufigkeit der ausgewählten Zeigerarten kann aber abgeschätzt werden, wie sich die großräumige Landschaftsentwicklung auf Arten auswirkt, für die kleinflächige Schutz- oder Sicherungsmaßnahmen erst in ihrer Gesamtsumme wirken.

Für die Beobachtung der Entwicklung der Brutvogelvielfalt und des Erfolgs von Schutzmaßnahmen könnte eine Kombination aus fürs Projektgebiet typischen Arten der bundesweiten Indikatorenauswahl und der projektspezifischen Zielarten entlang von repräsentativen Transekten kartiert werden.

Für die Waldkorridore besonders relevant sind dabei Trauerschnäpper und Mittelspecht, für Obstwiesen und Alleen ergänzend Steinkauz, für die Weidfelder Braunkehlchen und die Neuntöterdichte sowie der Berglaubsänger.

### **6.3.8.3 Libellen**

Viele Libellenarten sind besonders empfindlich gegenüber der Wasserqualität ihrer Larvengewässer. Die Arten sind aber auch stark abhängig von der Substratbeschaffenheit und der Strömung sowie, als Imagines, von der Uferstruktur. Alle Libellenarten sind besonders geschützt und etwa ein Fünftel ist streng geschützt. Im Wald nutzen Libellen oft Lichtungsbänder bzw. Schneisen. Für einige (streng geschützte) Arten wird vermutet, dass sie an Kreuzungen von Fließgewässern mit Straßen dann stark gefährdet sein können, wenn die Fließgewässerdurchlässe eng und dunkel sind.

Zielarten im Projektgebiet sind Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*), Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentate*), Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), Falkenlibelle (*Cordulia aenea*), Großes Granatauge (*Erythromma najas*), Kleines Granatauge (*Erythromma viridulum*), Westliche Keiljungfer (*Gomphus pulchellus*), Gelbe Keiljungfer (*Gomphus simillimus*), Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Südliche Binsenjungfer (*Lestes barbarus*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Spitzenfleck (*Libellula fulva*), Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*), Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) und insbesondere die Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*).

#### **Hinweise auf Maßnahmen und für das Monitoring**

Die Gestaltung der Rheinseitengewässer und deren Renaturierung ist nicht vorrangiges Projektziel, aber die Optimierung von Gewässerdurchlässen ist ein wichtiger Teil jedweder Wiedervernetzung. Für den Libellenschutz ist dort ein erkenntnisorientiertes Monitoring zur Barriere- und Mortalitätswirkung von Verkehrsbauwerken bzw. die Eingriffsminderung durch Ufergestaltung und Durchlassoptimierung von Bedeutung. Mit systematischen, vergleichenden Malaisefallenfängen könnten die Wissenslücken zur Bedeutung kleiner Durchlässe für Libellen und andere heliophile Kleintiere geschlossen werden.

### **6.3.8.4 Fische und Krebse als Zielarten und als Repräsentanten aquatischer Wirbelloser**

Fische (inkl. der Neunaugen) sind nach den Vögeln die zweitartenreichste Wirbeltiergruppe mit etwa doppelt so vielen Arten wie Säugetiere, Reptilien und Amphibien zusammen. Ein hoher Anteil der Arten ist besonders oder streng geschützt und zahlreiche Arten sind aus bundesweiter Perspektive als besondere Zielarten des Biotopverbunds benannt. Insbesondere saisonal oder im Lebenszyklus wandernde Fische sind auf durchgängige Fließgewässer und, an Gewässerunterführungen und an

Querbauwerken, auf funktionsfähige Querungs- bzw. Aufstiegshilfen angewiesen; genauso Großkrebse. Sofern nicht ausschließlich Drainagen betroffen sind, muss i.d.R. jeder Gewässerdurchlass dazu geeignet sein, dass alle lokalen Fischarten (und bspw. alle Großkrebse) queren können.<sup>22</sup>

Weil Fische obligat die Ausbreitungsstadien von manchen streng geschützten Arten der Großmuscheln transportieren (z.B. die Glochidien der Flussperlmuschel), weil sie selbst überwiegend auf aktive Ausbreitung angewiesen sind und weil sie hohe Ansprüche an Durchlässe haben, eignen sie sich in Bezug auf die Wiedervernetzung als Repräsentanten für die aquatische Fauna. Insbesondere kleinere Fischarten, die wie der Schneider saisonal zwischen Klein- und Großgewässern wandern, sind durch Sohlabstürze geringer Höhe oder Verrohrungen ohne Strömungsvielfalt (fehlende Strömungshindernisse in Gewässerunterführungen) gefährdet. Ein Detailproblem liegt in der oft unzureichenden Beachtung der Vernetzung mit Nebengewässern bzw. im Abschneiden von Altarmen und Altwässern durch Verkehrsbauwerke mit mangelhaften Durchlässen. Denn auch von vielen bisher oft als stationär bezeichneten Fließwasserarten sind inzwischen mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen oder Habitatwechsel bekannt; sie können begründet sein durch die Kompensation von Abdrift (Mehrzahl der Arten), unterschiedliche Habitatansprüche als juveniler und als adulter Fisch (z.B. Bachneunauge), die Verringerung von Konkurrenz (z.B. Schmerle) und unterschiedliche Aufenthaltsbereiche im Winter und Sommer (z.B. Strömer, Schmerle) sowie unterschiedliche strukturelle Ansprüche an den Lebensraum und an das Laichhabitat (Mehrzahl der Arten). Werden die hierzu erforderlichen Wanderungen, die, wie bei Schmerlen beobachtet, Wanderstrecken von mehr als hundert Kilometer in nur einem Monat betragen können, unterbunden, ist ein Verschwinden von Fischarten möglich.

Für Fische, Flusskrebse und z.B. für die vom Transport in den Kiemen von Fischen abhängigen Großmuscheln müssen aber vollständig durchwanderbare Fließgewässersysteme erhalten oder wiederhergestellt werden. Sofern keine komplett natürliche Gewässerführung möglich ist, sind bei Gewässerunterführungen

- eine strikte Vermeidung von Sohlabstürzen,
- Strömungshindernisse (d.h. unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten inkl. lokaler Strömungsruhe sowie Gegenströmungen) in den Gewässerdurchlässen,
- unverbaute Ufer oder zumindest flache Wasserwechselzonen durch unregelmäßige Uferlinien sowie
- natürliche Substrate (Möglichkeiten für eine Substratan- und -umlagerung am Gewässerboden, Rauschen und Kolke, wechselnder Strömungsstrich, Kleintierwanderungen im Interstitial) erforderlich.

Unklar für ausschließliche Wasserbewohner ist, ob und wie viel Licht im bzw. am Ende von Durchlässen erkennbar sein muss, damit eher tagaktive Arten an Durchlässen nicht umkehren. Ein möglichst hoher Lichteinfall u.a. durch Aufspreizung der Fahrbahn ist vorsorglich bei allfälligen Brückenerneuerungen bei sehr breiten Straßen an naturschutzfachlich wertvollen Gewässern in jedem Fall anzustreben. Hoher Lichteinfall begünstigt Pflanzenpolster im Gewässer und damit die Ausbildung von Strömungshindernissen. Außerdem haben Uferbewohner bzw. semiaquatische Fluginsekten ebenfalls hohe Ansprüche an die lichte Weite von Durchlässen.

---

<sup>22</sup> Zu beachten sind aber Vorkehrungen zur Begrenzung der Krebspest.

Wie bei den Libellen gilt, dass die Renaturierung der Rheinseitengewässer nicht vorrangiges Projektziel ist, aber die Optimierung von Gewässerdurchlässen ein wichtiger Teil jedweder Wiedervernetzung.

Zielarten im Projektgebiet sind Aal, Äsche, Bachforelle, Bachneunauge, Elritze, Flusneunauge, Groppe\*, Lachs, Nase\*, Quappe, Schlammpeitzger, Schmerle, Schneider, Steinbeißer und Strömer sowie Dohlenkrebs, Edelkrebs und Steinkrebs.

\*Arten, die zugleich als Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gelistet sind. Bei den Gropfen ist dies *Cottus rhenanus*.

### 6.3.8.5 Biotoptypen und Pflanzen

Lebensraumkorridore für Tiere sind auch Lebensraumkorridore für Pflanzen. Und für viele oligophage Tierarten, wie z.B. Tagfalter und Widderchen, sind die Vorkommen ihrer Fraß- und Nektarpflanzen die Lebensvoraussetzung. Besonders schutzbedürftig sind Arten magerer Standorte und Arten von besonders trockenen und besonders feuchten Standorten. Insofern sind Pflanzen die Zielarten des Substratmanagements bei der Neuanlage von Biotopen. Für Schmetterlinge kommen weitere Faktoren hinzu. Manche Arten können nur gestresste Pflanzen besiedeln, d.h. Pflanzen, deren Abwehrkräfte durch Verbiss oder Vertritt herabgesetzt wurden, oder Pflanzen, die unter besonderen Bedingungen wachsen (z.B. über offenem Boden). Hier sind zahlreiche Wechselwirkungen mit Großsäugern (Vertritt, Verbiss, Schaffung von Keimstellen etc. relevant).

Im Einzelfall können (Fraß-)Pflanzenarten durch gezielte Pflege und gezieltes Ausbringen gefördert werden. Solche Maßnahmen sind aber nicht generelles Projektziel, lediglich bei Gehölzpflanzungen sollen lokal besonders schutzbedürftige Gehölze unbedingt berücksichtigt werden, während für ggf. notwendige Begründung von Kraut- und Grasfluren vorrangig Mulchsaaten aus artenreichen Lebensräumen verwendet werden sollten. Wichtige Arten und Artentypen sind deshalb nur beispielhaft genannt:

Das sind einerseits schwersamige Waldarten und Geophyten sowie "lokale" Gehölze (v.a. Rosen und Weiden, z.B. *Rosa glauca*, *R. stylosa*, *R. agrestis*, *R. gallica*, *Salix daphnoides*, *S. pentandra*, aber auch *Dahne laureola* etc.), die bei Anpflanzungen besonders zu beachten sind. Außerdem sind Falterfraßpflanzen wie Teufelsabbiss, Thymian oder Schlangenknöterich sowie Strukturbildner wie Heidekraut und Borstgras von besonderer Relevanz; genauso besonders schutzbedürftige Arten wie Arnika, Mondraute, Siebenstern und Schirmmoose sowie die FFH-Arten Grünes Gabelzahnmoos, Rogers Kapuzenmoos und Prächtiger Dünnfarn.

Für das Monitoring ist die stichprobenhafte Beobachtung von Pflanzenarten sowie der Arealynamik von Biotoptypen jedoch unerlässlich. Denn die Vegetationsstruktur und die jeweils vorkommenden Pflanzenarten haben einen großen Einfluss auf die gesamte Biologische Vielfalt eines Lebensraums und Pflanzen selbst repräsentieren, ggf. auch sehr kleinflächig differenziert, eine Vielzahl von Parametern der Standortqualitäten und der Nutzungen nahezu aller Lebensraumtypen. Die Grundaufnahme der Gefäßpflanzen an Maßnahmenflächen kann daher einen wesentlichen Teil des Zustands der Biologischen Vielfalt abbilden, so wie die Veränderung der Biotopverteilung ein Kerninhalt des Maßnahmenmonitorings sein sollte.

## 7. Maßnahmen, Erprobungsziele und Monitoring

### 7.1 Maßnahmen

Eine gegenüber bisherigen Vernetzungsprojekten einzigartige Problemstellung im Projektgebiet ist die Gestaltung von Ufer- und Aueabschnitten des Hochrheins mit dem Ziel, aktive Querungen und passive Verdriftung populationswirksam zu fördern. Verkehrsbegleitgrün wurde bislang ebenfalls kaum für die überörtliche Wiedervernetzung genutzt. Besonders wichtig sind auch Triften zwischen Grünland und im Wald sowie Waldweide (zumindest Waldmantelbeweidung), aber auch, dass Querungshilfen eine Hutung und selbstverständlich Austauschprozesse wieder über größere Strecken ermöglichen.

Die genannten Maßnahmenswerpunkte ergeben sich aus den Lebensansprüchen und Ausbreitungsfähigkeiten der Zielarten; in Abb. 11 sind sie zusammenfassend dargestellt.

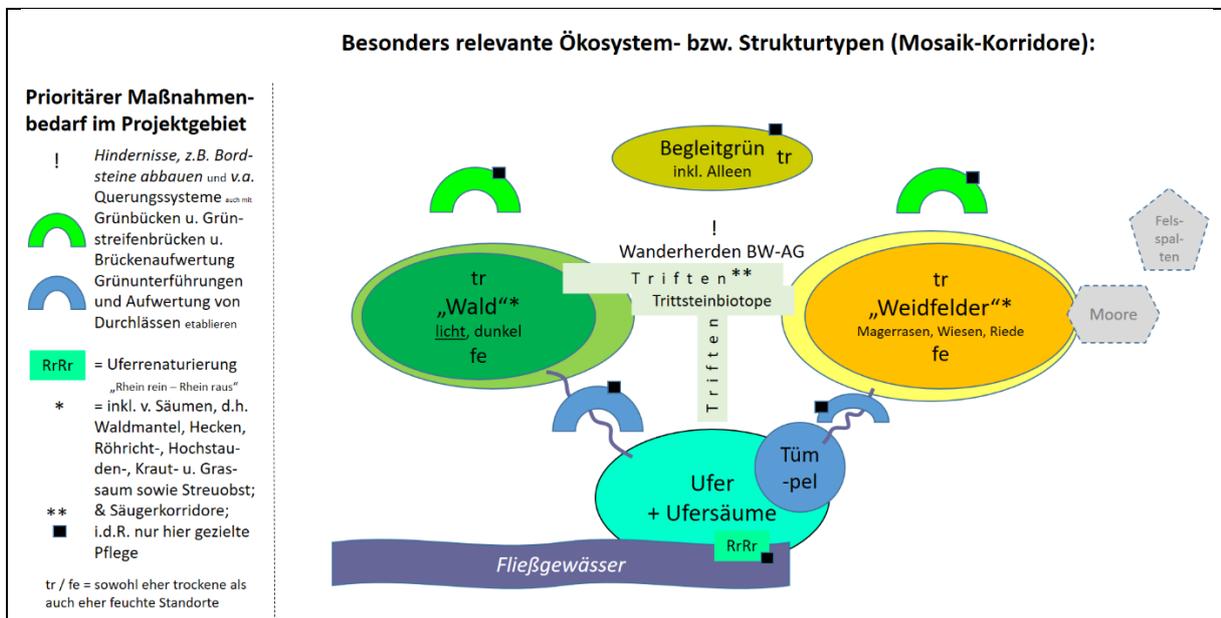


Abb. 11: Prioritärer Maßnahmenbedarf und besonders relevante Strukturtypen

Für die Wiedervernetzung im Projektgebiet müssen in der Kulisse der ausgewählten Korridore (Abb. 6) zusammenhängende Lebensraummosaik und Triften für Weidfeld- und für Waldarten hergestellt werden. Dabei ist auf wechselseitige Durchdringungsbereiche zu achten. Querungshilfen bzw. deren Optimierung sind an Kreuzungsbereichen mit hoch frequenter Verkehrsinfrastruktur erforderlich und am Rhein ist an allen verbliebenen Potentialflächen eine weitestgehende Durchlässigkeit durch Ufer- und Auenrenaturierung sowie die Reduktion artifizierlicher Störungen erforderlich. Hinzu kommen die Wiederherstellung von Tümpelketten (u.a. Überflutungsmulden) und die großflächige Optimierung des Begleitgrüns (inkl. des Abbaus unnötiger Hindernisse an Verkehrswegen). Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern soll in einem separaten Fachkonzept entwickelt werden, wobei Gewässerdurchlässe grundsätzlich für terrestrische Arten und für Insekten (insbesondere Libellen), die entlang von Gewässern fliegen, durchlässig sein müssen. Lokale Sonderbiotope sind nicht prioritärer Teil der Korridorplanung, allfällige Zielkongruenzen (z.B. im Rahmen der Gestaltung felsiger Wegränder oder durch die Integration von Mooren in Weidfeldsysteme) müssen aber genutzt werden.

### 7.1.1 Durchlässigkeit des Hochrheins/Uferrenaturierung



Abb. 12: Neckarrenaturierung in Stuttgart vor 25 Jahren

Uferrenaturierung ist selbst an Schifffahrtsstraßen und innerhalb von Großstädten möglich und seit langem erprobt. Unbekannt ist, ab welcher Qualität und wie sie sich für die Wiedervernetzung von Lebensraumkorridoren quer zur Aue auswirken kann.

Um Großtieren aktive Wechsel zu ermöglichen, müssen einerseits möglichst viele und lange Uferbereiche gut überwindbar sein, und andererseits werden Ruhebereiche und Deckung an den günstigsten Stellen (= die ermittelten Korridore) benötigt. Die Gestaltungsprinzipien dort entsprechen denjenigen im Umfeld von Querungshilfen (siehe Reck et al. 2017). Insbesondere Hunde müssen von solchen Bereichen ferngehalten werden – für Spaziergänger genügen indirekte Maßnahmen zur Besucherlenkung. Aber es muss verhindert werden, dass Angler die Querungsfunktion unterbinden. Eine Beruhigung ist auch an anderen Querungshilfen sowie für Deckungs- und für Ablenkungsäusung erforderlich.

Um gelegentlichen Individuenaustausch von Kleintieren und Pflanzen wieder zu ermöglichen (genetischer Austausch, Wiederbesiedlungsvorgänge, Anpassung an den Klimawandel) muss die Wahrscheinlichkeit von erfolgreichen Verdriftungen weitestmöglich erhöht werden, d.h. die Ufer müssen überwindbar und besiedelbar sein (Uferrenaturierung) und unmittelbar angrenzend müssen Lebensräume (Trittsteinbiotop) entwickelt werden. Dies betrifft alle außerhalb der Siedlungen verbliebenen Uferbereiche der Rheinaue und den Mündungsbereich möglichst aller Nebengewässer, prioritär ist das Umfeld der Korridore.

Eine Abschätzung der aktuellen Durchlässigkeit des Hochrheins für die jeweiligen Zielarten sowie für verschiedene Szenarien der Naturnähe des Uferbereichs ist allenfalls hypothetisch möglich, Voraussetzung dafür ist eine Begehung des gesamten infrage kommenden Rheinabschnittes. Literatur (quantifizierte Daten) zur Wirksamkeit von Uferrenaturierungen für den Querverbund ist nicht bekannt.

### 7.1.2 Huftierdriften

Huftierdriften zwischen den Weidfeldgebieten sowie entlang und durch den Wald sind eine wesentliche Maßnahmenkomponente.

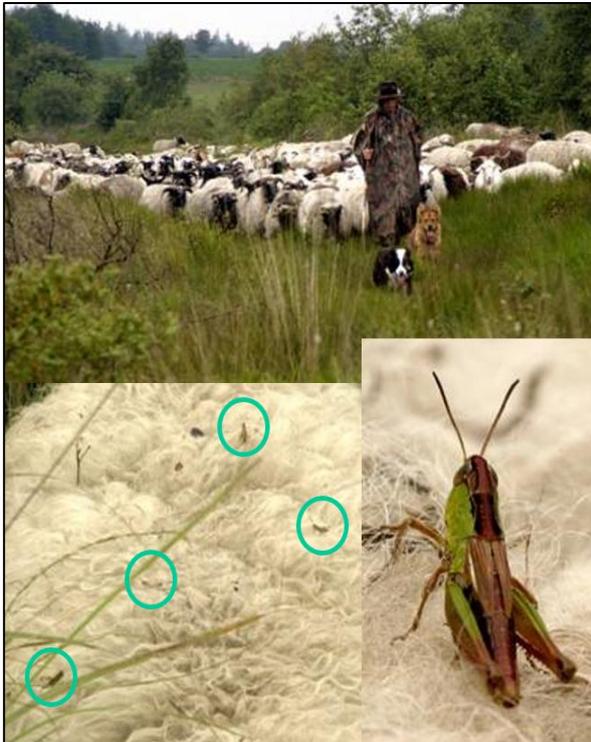


Abb. 13: Grasshüpfer, die von Schafen über größere Strecken und Hindernisse getragen werden. Sogar Eidechsen werden von Schafen verfrachtet (Warkus et al. 1997, Fischer et al. 1995). Die Bedeutung „mobiler Korridore“ (Bugla & Poschlod 2004) darf in Wiedervernetzungs Konzepten nicht unterschätzt werden. (Fotos: B. Schulz)

Entlang von Huftierdriften entstehen Habitatmosaike und damit Trittsteinbiotop für ein großes Artenspektrum von Waldarten bis hin zu Magerrasenarten. Huftiere transportieren Samen und Kleintiere zwischen geeigneten Trittsteinbiotopen, wobei sie parallel dazu Keimstellen für Pflanzen schaffen.

### 7.1.3 Verkehrsbegleitgrün

Das Verkehrsbegleitgrün hat mit Ausnahme von Arten feuchter und nasser Biotope ein großes Verbundpotential und zugleich ein großes Potential zur Landschaftsgestaltung (vielfältige und blumenreiche Saumbiotope). U.a. lässt sich die Haselmaus sehr gut im Begleitgrün fördern.

Die Begleitflächen des Verkehrsnetzes sollen weitestmöglich für die Wiedervernetzung genutzt werden. Bei geeigneter Gestaltung (Substratmanagement, Begrünung, Pflege und, wesentlich, Abbau von barrierewirksamen Begrenzungselementen) könnte ein erheblicher Beitrag zur Wiedervernetzung resultieren und darüber hinaus könnte das Unfallrisiko gemindert werden. Hinweise zur Gestaltung finden sich in Unterseher (2015) und Reck & Müller (2017); weiterführende Projekte werden derzeit vom Verkehrsministerium Baden-Württemberg<sup>23</sup> sowie vom BfN<sup>24</sup> gefördert.

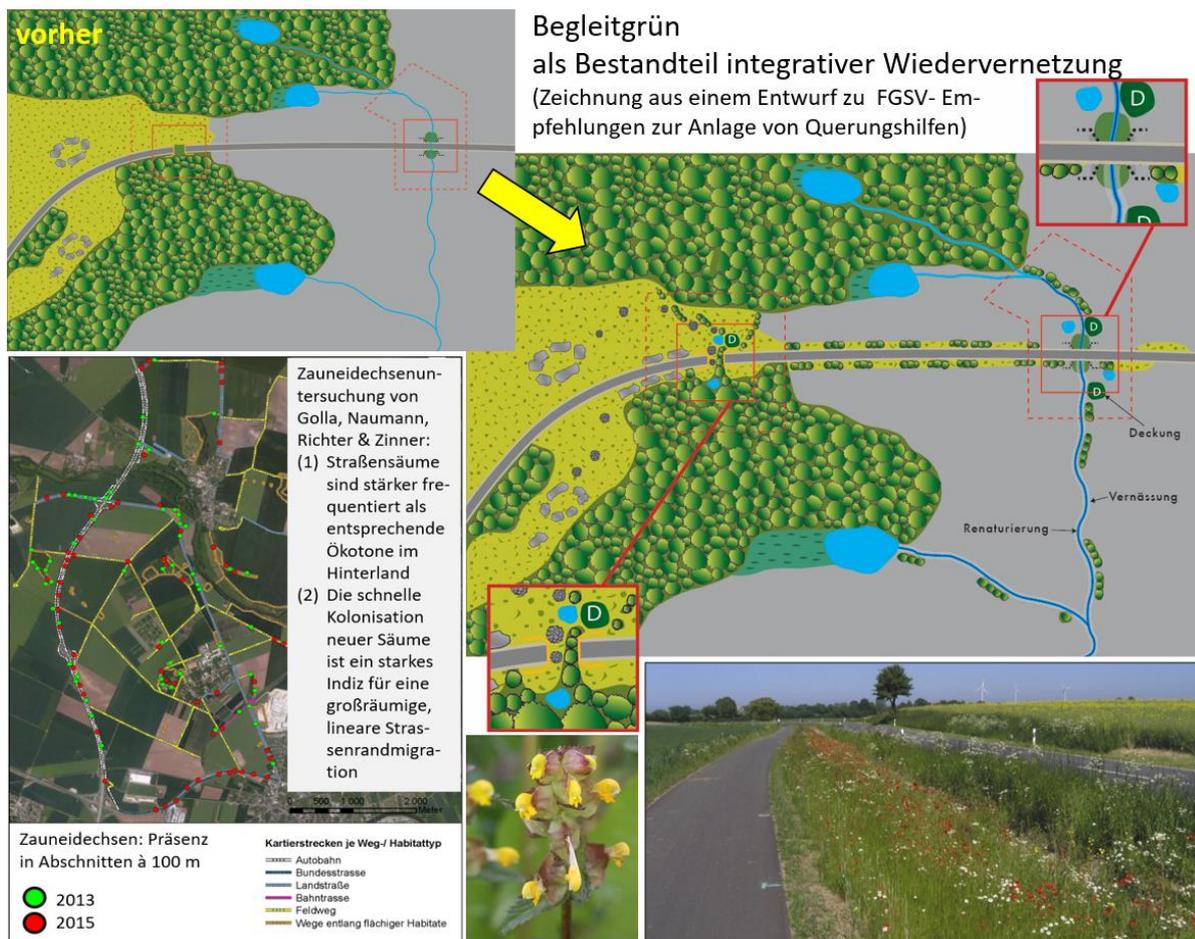


Abb. 14: Die Umgestaltung von Verkehrsbegleitgrün zur Förderung der Wiedervernetzung von Lebensgemeinschaften – Integration und Wirkung

<sup>23</sup> Reduktion der Grünpflegekosten an Straßen bei gleichzeitiger Erhöhung der Biologischen Vielfalt im Straßenbegleitgrün, Hochschule Nürtingen.

<sup>24</sup> Aktive Entwicklung von Biologischer Vielfalt im Straßenbegleitgrün: Die Erprobung der Implementierung der Schlüsselart Klappertopf und anderer Aufwertungsmethoden, Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein.

### 7.1.4 Querungshilfen: Die Gestaltung von Kreuzungsstellen von Lebensraumkorridoren und Verkehrsinfrastruktur

Dort, wo Lebensraumkorridore von Verkehrsinfrastruktur zerschnitten werden, sind Querungshilfen erforderlich. Das sind

- an allen derartigen Stellen: Eine gezielte Lebensraumgestaltung am Verkehrswegerand und im Umfeld der Kreuzungspunkten, die Querungen von Kleintieren befördert und Unfälle mit Großtieren verringert,
- zusätzlich an sehr stark befahrenen Verkehrswegen: Die Optimierung oder die Neugestaltung von Über- oder Unterführungen in Anlehnung an den aktuellen Stand von Wissen und Technik.



Abb. 15: Hinweise zur Gestaltung von Querungshilfen

### 7.1.5 Gehölze und Forste

Weil auffällig viele Waldarten von Lebensraumverinselung bedroht und selten geworden sind, ist die Entwicklung von grüner Infrastruktur im und zwischen Forsten notwendiger Bestandteil der Wiedervernetzung im Projektgebiet. Dazu eignen sich insbesondere Naturwaldbänder, die v.a. Lichtwaldarten, Altholzbewohner und Arten von Sonderstandorten fördern, sowie die Verdichtung von Gehölzen und Heckenpflanzungen zwischen isolierten Forsten.

Was Schon- bzw. Naturwaldbänder sind, wird im folgenden Exkurs erklärt.

**Exkurs: Schon- und Naturwaldbänder**

(nach einem Manuskript zu den Holsteiner Lebensraumkorridoren; vgl. auch „Die Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW“, ForstBW Hrsg. 2015)

Schon- und Naturwaldbänder können Bestandteile von Lebensraumkorridoren<sup>25</sup> sein. Abb. 16 veranschaulicht die prinzipielle Idee.

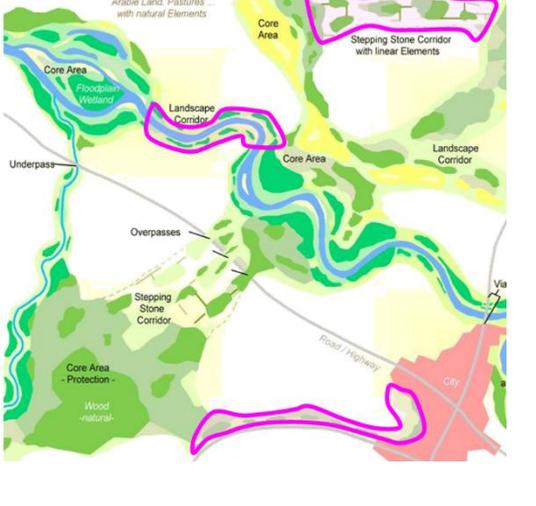
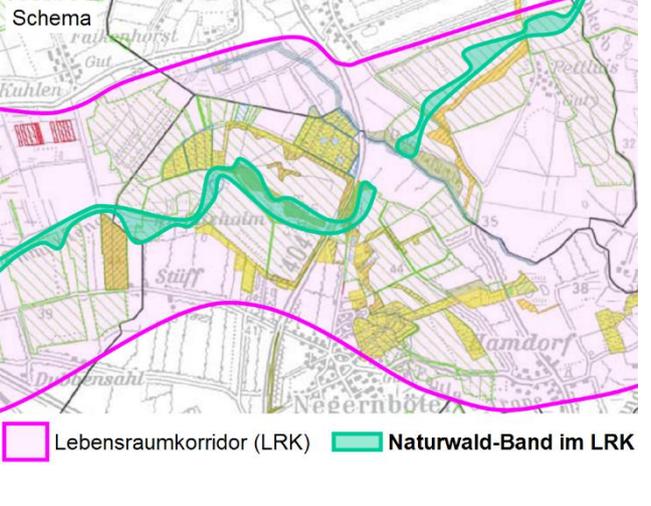
| Lebensraumkorridor (LRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Naturwald-Band im Lebensraumkorridor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Lebensraumkorridore:*</b><br/>Breite Korridore (b = ca. 400 bis 4.000 m) mit einer hohen Dichte an Mangelhabitaten und Flächen für natürliche Entwicklungsprozesse, die zwischen großen Kerngebieten des Naturschutzes vermitteln.<br/>Lebensraumkorridore können als Landschafts- oder Trittsteinkorridore ausgebildet sein.<br/>*Skizze: Hänel, verändert</p> | <p><b>Naturwald-Bänder:</b><br/>Linear angeordnete, weitestgehend ununterbrochene Flächen im Wirtschaftswald (b = ca. 80 bis 400 m), in denen - nahe zueinander gelegen - selten gewordene Habitatbausteine und Habitate von schutzbedürftigen Waldarten oder Wild entwickelt oder erhalten werden. Naturwald-Bänder erfüllen Anforderungen aus Art. 10 FFH-RL und vermitteln zwischen großflächigen Schutzgebieten, Naturwaldreservaten, Bann- oder Schonwäldern, Altholzparzellen etc.</p> |

Abb. 16: Naturwaldband im Lebensraumkorridor  
Während im Naturwaldband nach der Einrichtungsphase keine forstlichen Eingriffe mehr erfolgen sollen, verbleibt im Schonwaldband die Möglichkeit für zieladäquate Lenkungsmaßnahmen.

**Warum nicht nur Naturwaldbänder?**

Je nach Breite, Umgebung und aktueller Bestockung kann es nach einer Ersteinrichtung zielführend sein:

- a) keine weiteren Eingriffe mehr durchzuführen oder
- b) die Sukzession und den Bestand längerfristig zu steuern oder besondere Pflegemaßnahmen durchzuführen (Sicherung unersetzlicher Pflanzenvorkommen von Waldsäumen, Erhaltung von Lichtungen, Prossholzmanagement).

I.d.R. sollen breite Bänder mit standortheimischen Altbäumen im Waldinnern zu Naturwaldbändern entwickelt werden, während bei kritischer Umgebung (Vorkommen von fruchtenden Traubenkir-

<sup>25</sup> siehe Reck et al. (2011)

schen) oder speziellen Teilzielen bzw. wenn die Bänder Teilbestand von Nutztierdriften durch den Wald sind, die Möglichkeit zur Steuerung erhalten werden soll.

### **Die Bedeutung für die Eingriffsregelung und Natura 2000**

Die Anlage von Naturwaldbändern kann ein aktiver Beitrag zum Naturschutz sein. Sie eignet sich aber auch hervorragend als reaktive Maßnahme zur nachhaltigen Kompensation von erheblichen Eingriffen in Wald-Ökosysteme bzw. zur Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen von Populationen schutzbedürftiger Waldarten.

### **Zweck und Gestalt**

Der Zweck von Schon- oder Naturwaldbändern ist die Entwicklung von Mangelhabitaten<sup>26</sup> und Habitatheterogenität bei gleichzeitiger Sicherung hoher Habitatkonnektivität. Naturwaldbänder sollen im Idealfall netzartig Nutzforste durchziehen und damit neben ihrer Funktion für die Erhaltung der Biologischen Vielfalt langfristig auch als potentielle Quelle für die Naturverjüngung des gesamten Spektrums jeweils standortheimischer Waldpflanzen genutzt werden können. Die „Bänder“ können abhängig von Standortseigenschaften oder Nutzungserfordernissen in wechselnder Breite  $\pm$  kontinuierlich verlaufen oder eine Abfolge von mehr oder weniger linear angeordneter „Trittsteinflächen“ sein.

### **Warum überhaupt Bänder?**

Im Vergleich zu Arten des Offenlandes sind in Mitteleuropa überdurchschnittlich viele gehölzgebundene Arten ausbreitungsschwach. Dies ist hypothetisch dadurch erklärbar, dass Waldbiotope bei uns eine natürlicherweise hohe Dichte und Kontinuität haben (geringe Abstände zueinander, hohe innere Strukturvielfalt und langsam ineinander übergehende, eng verzahnte, räumlich nah beieinander liegende Sukzessionsstadien; vgl. Mosaik-Zyklus-Theorie). Aufgrund der Nutzungshistorie der Wälder (ehemalige Übernutzung, z.T. großflächige Rodungen und nur wenige Jahrzehnte zurück liegende Wiederaufforstung) und unterstützt durch das Fehlen wirtschaftlich nicht verwertbarer Waldbestandteile (viele Gehölzarten, längerfristig bestehende Lichtungsfluren, Zusammenbruchsphasen, unregulierte Windwurf- oder Kalamitätenflächen) sind Artenfehlbeträge zu erkennen - im Schwarzwald bspw. dokumentiert durch eine gegenüber der Schwäbischen Alb überproportional hohe Quote großräumig ausgerotteter Waldschmetterlinge.

Weil die Wiederbesiedlung durch z. B. flugunfähige Insekten ggf. von wenigen Restbeständen ausgeht, stochastisch verläuft und neue, künstliche Barrieren wie viel befahrene Straßen nur lokal überwunden werden können und weil gleichzeitig so wenig Wirtschaftsfläche wie möglich beansprucht werden soll, sind Naturwaldbänder ein effizienter Ansatz, um Wiederausbreitungsvorgänge zwischen Refugialstandorten oder Gebieten mit Vorrang für den Naturschutz zu ermöglichen. Die Wahrscheinlichkeit des Erreichens geeigneter Habitate wird durch nah beieinander liegende Strukturen (in Abstimmung mit der Lage von Querungshilfen) um ein Vielfaches erhöht. Gleichzeitig tragen Naturwaldbänder zur Sicherung der lokalen Biologischen Vielfalt, insbesondere innerhalb ansonsten vorrangig ökonomisch genutzten Wirtschaftswäldern bei. Der moderne naturnahe Waldbau wird dadurch unterstützt. Auch die Ökotope zwischen Naturwaldbändern und angrenzenden Nutzforsten erhöhen die gewünschte Habitatheterogenität. Die Anlage oder das Zulassen von Triften zur Förderung von Arten besonnter Waldinnensäume wird ggf. in oder entlang der Bänder erleichtert.

---

<sup>26</sup> Biototypen oder Strukturelemente, die artifiziell aus der Landschaft verdrängt wurden.

### Zielarten (Beispielhafte Auswahl)

Einige Arten, die besonders von den Bändern profitieren könnten, zeigt exemplarisch Tab. 7. Holzkäfer sind im Gebiet noch kaum untersucht. Deshalb sind nur einige anspruchsvolle Arten aufgeführt, die langfristig von den Maßnahmen profitieren könnten und für die dringend Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Die Ansprüche schutzbedürftiger Wildbienen des Waldes entsprechen überwiegend dem Typ 4.

Tab. 7: Beispielhafte Zielarten (Tiere) für Naturwaldbänder im Projektgebiet

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Typ 1</b></p> <p>a) Stenotope Waldarten sowie gehölz-bewohnende Arten, die zur Wiederausbreitung an Querungshilfen „herangeführt“ werden sollen oder die eng benachbarte Mangelstrukturen (z. B. dickstämmiges, stehendes Tot- oder Schwachholz bzw. im Nutzforst seltene Futterpflanzen) brauchen</p> <p>b) Arten, die erheblich von Waldinnen-säumen und Waldrändern profitieren und zur Wiederausbreitung an Querungshilfen „herangeführt“ werden sollen</p> | <p>z. B.:</p> <p>Haselmaus, Siebenschläfer, Feuersalamander, <i>Carabus glabratus</i>, <i>C. intricatus</i>, <i>Abax ovalis</i> und zahlreiche weitere Waldlaufkäfer; <i>Lucanus cervus</i> (Hirschkäfer) und langfristig ggf. <i>Osmoderma eremita</i> (Juchtenkäfer) oder <i>Cerambyx cerdo</i> (Eichenheldbock), flugunfähige Rüsselkäfer wie z.B. <i>Acalles camelus</i> und <i>Acalles misellus</i> und weitere xylobionte Insektenarten</p> <p>Kreuzotter, Ringelnatter, Waldeidechse, Blindschleiche, Schlingnatter, Zauneidechse, <i>Carabus convexus</i>, <i>C. arcensis</i>, Kurzflügelige Beißschrecke, Warzenbeißer</p>                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Typ 2</b></p> <p>Arten von reich strukturierten (lichten) Altbaumbeständen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>z. B.:</p> <p>Trauerschnäpper, Mittel- und Schwarzspecht, Waldschnepfe (im Feuchtwald), Rauhuß- und Sperlingskauz, Wespenbussard<sup>27</sup>, Rotmilan<sup>28</sup>, Bechsteinfledermaus, Fransenfledermaus, xylobionte Wirbellose alter Gehölze, wie Eichenheldbock, und forstwirtschaftlich wenig relevanter Gehölze (s. a. Typ 1a sowie Kaisermantel und weitere Falter)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Typ 3</b></p> <p>Arten, die oft zwischen Waldinnerem (s.o.) und Waldsäumen wechseln und oft von reich strukturierten Altbaumbeständen profitieren</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>z. B.:</p> <p>Vogelarten siehe Typen 2 und 4; Grasfrosch, Erdkröte, Großer Eisvogel, Kleiner Eisvogel, Großer Schillerfalter, Eschen-Schreckenfaller</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Typ 4</b></p> <p>Arten von Lichtwäldern mit alten Bäumen und von Lichtungen und Triften sowie von breiten, immer wieder aufgelichteten Waldrändern (Waldinnen- und Waldaußensäume)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>z.B.:</p> <p>Reptilien und Heuschrecken s. Typ 1b, Gelbbauchunke, Heidelerche, Kleinspecht (im Feuchtwald), Berglaubsänger, Grünspecht sowie Vogel- u. Fledermausarten von Typ 3, <i>Calosoma inquisitor</i>, <i>Carabus intricatus</i>, <i>Licinus hoffmanseggii</i>, xylobionte Wirbellose mit hohen Ansprüchen an den Blühhorizont von Kräutern (viele Bockkäferarten wie <i>Rhamnusium bicolor</i>, <i>Plagionotus detritus</i>), Weißbindiger Mohrenfalter, Frühester Perlmutterfalter, Wald-Wiesenvögelchen, Trauermantel, Großer Fuchs, Gelbringfalter, Dukatenfalter, Schlüsselblumen-Schmetterling, Sumpfwiesen-Perlmutterfalter, Alpenmoor-Perlmutterfalter, Gelbbindiger Mohrenfalter, Adippe-Perlmutterfalter, Ulmen-Zipfelfalter, Platt erbsen-Widderchen und Weissbindiges Wiesenvögelchen.</p> |

### Maßnahmenbausteine

<sup>27</sup> Nutzung als Teillebensraum

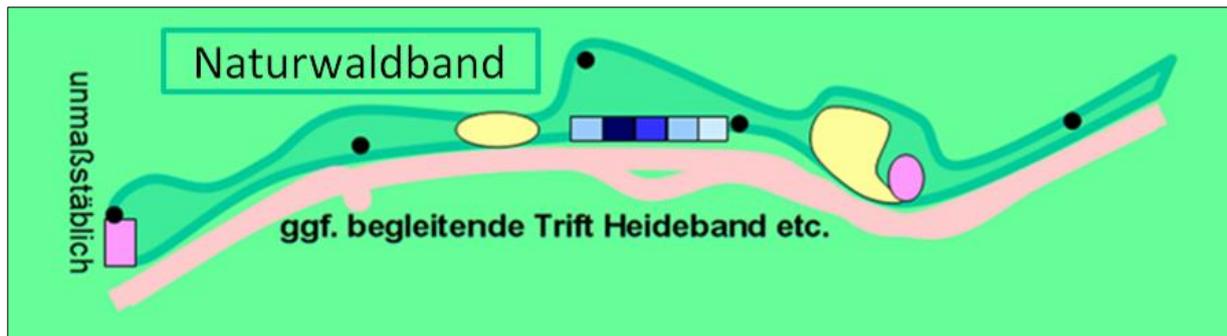


Abb. 17: Naturwaldband (schematisch)

Kernelement von Naturwald- bzw. Schonwaldkorridoren ist unbeeinflusste Eigendynamik. Günstig ist die Kombination mit weiteren Vernetzungsmaßnahmen im Wald, z.B. die Kombination mit Triften oder Lichtungen. Die Korridore können auch als Ketten von Einzelflächen ausgebildet sein. Ergänzend ist es möglich (je nach örtlichem Bedarf und Eignung), Flächen zu integrieren, auf denen besondere Pflegemaßnahmen durchgeführt werden können (Sicherung unersetzlicher Pflanzenvorkommen von Waldsäumen, Erhaltung von Lichtungen, Prossholzmanagement etc.).

Der Schwerpunkt liegt (nach einer ggf. notwendigen Durchforstung) auf gänzlich unbeeinflusster Sukzession; als Ergänzung sind spezielle Biotopschutzmaßnahmen möglich; als Ausnahme ist alternativ auch eine kontinuierliche Teilnutzung möglich (Einzelstammentnahmen weniger Werthölzer im Bereich guter Zuwegungen).

- Förderung (ggf. Einbringen als starke Aussaat) wirtschaftlich wenig bedeutsamer Gehölze der PNV (auch als Spenderbiotope für die Naturverjüngung in angrenzenden Flächen), Zulassen des Heranwachsens der forstlich unwirtschaftlichen Gehölze bis in die Zusammenbruchsphase
- Nicht-heimische Gehölze (End-Nutzung): Sukzessive Herausnahme nicht-heimischer Gehölzarten mit Ausnahme von Horst- und Höhlenbäumen und mit Ausnahme vglw. sehr alter und sehr großer Bäume, dabei Verbleiben der Kronenspitzen (vorderes Fünftel) eingeschlagener Bäume als „natürlicher“ Verbißschutz
- Kein Entfernen von Totholz
- Keine Düngung/Kalkung
- Einschränken des Befahrens auf absolut unverzichtbare Waldwege oder Rückegassen
- Optional und ggf. auf insgesamt max. 25 % der Fläche (bezogen auf Teilabschnitte von bis zu je 4 ha): Anlage von Verbißgehölzen/Prossholz und/oder Offenhalten von besonderen Wildäsungsflächen/Lichtungen (kein Wildacker, allenfalls Mahd oder Mulchen, sofern der Verbiß unzureichend ist)
- Sukzession
  1. Ungesteuerte Sukzession (in naturnahen Beständen): Keine Bewirtschaftung
  2. Ungesteuerte Sukzession nach Vornutzung (hoher Anteil gebietsfremder Gehölze oder hoher Anteil hiebreifer Werthölzer, sofern gute Zuwegungen bereits vorhanden sind): Nutzen von bis zu 30 % / 60 % / 90 % der innerhalb der nächsten 30 Jahre hiebreifen Gehölze, Stehenlassen der jeweils 20 ältesten lebenden Bäume je 4 ha
- Beruhigung! (kein durchgehend paralleler Weg, Jagd nur als Ausnahme, d.h. Drückjagd, nicht aber Ansitzjagd)
- Ggf. Einzelstammnutzung (pekuniär besonders wertvolle Stämme)
- Ggf. Wiedervernässung (Rückbau künstlicher Entwässerung, Renaturierung verbauter Waldbäche (Liegenlassen umgestürzter Bäume), als Ausnahme auch Anlage von Tümpeln, Suhlen)

### 7.1.6 Weidfelder und Tümpelketten

Der Weidfelderverbund ist prioritär für die Sicherung der Biodiversität im Offenland und zentraler Bestandteil bei der Sicherung der Funktionsfähigkeit der FFH-Gebiete des Projektraums. Dabei ist die Integration von Kleingewässern und von Uferbereichen der Rheinseitengewässer in das Verbund- bzw. Triftensystem, d.h. eine unregelmäßige, aber nicht übermäßige Störung der Gewässer durch Weidetiere und ggf. andere Bioingenieure wie den Biber, eine besonders geeignete Maßnahme zur Förderung von Amphibienbeständen und der Uferfauna, wie sie durch die Zielarten aus der Gruppe der Laufkäfer repräsentiert wird. Die Wiederherstellung von Überflutungssenken oder die Beachtung ausreichender Weidereste bzw. von Mahdresten (Wandersäume) sind zusätzlich wichtige Details.



Abb. 18: Die Förderung von Amphibienbeständen durch die Optimierung des Laichgewässerangebots und die Einbindung in extensive Weiden ist zugleich ein Beitrag zum Naturerlebnis (oberes Foto: erfolgreiches Förderprojekt zur Sicherung der Rotbauchunke in Norddeutschland, unteres Foto: Kindergartenexkursion)

## 7.2 Monitoring

Ein Monitoring sollte den Erfolg ausgewählter Maßnahmen überprüfen (s.u.) und dabei eine Standard-Wirkungskontrolle ggf. optimierter Querungshilfen umfassen (vgl. Hänel & Reck 2013). Basis sind notwendigerweise immer lebensraumtopologische Analysen (Lebensraumgrößen und Lebensraumanordnung und ggf. die Topologie „Unzerschnittener Funktionsräume“).<sup>28</sup> Die Lebensraumtopologie ist zugleich die kleinmaßstäblich wichtigste Information.

Mit Hilfe des Expertenworkshops im Oktober 2017 bei der FVA sollten neben der Zielartendiskussion die für ein Erprobungsvorhaben essentiell wichtigsten Aufgaben für ein erkenntnisorientiertes Monitoring skizziert werden. Dazu war eine Abschätzung erforderlich, welche drängenden, grundlegenden Fragen bzgl. effizienter Wiedervernetzung besonders gut im Projekt geklärt werden könnten; z.B. Fragen zu Schwellenwerten (tipping points) für die Lebensraumdichte in Abhängigkeit von Barrierendichte und Barrierenstärke oder zur notwendigen Ufergestaltung für die erfolgreiche wechselseitige Etablierung verdriftender Arten oder Fragen zu Spiegelfronteffekten.

Vier Themen wurden dabei als wichtige, aber im speziellen Vorhaben aufgrund der Rahmenbedingungen bzw. mangelnder Umsetzungsmöglichkeiten **nicht prioritäre** Monitoringaufgaben benannt. Diese sind:

- Auswirkungen einer Großherbivoren-Lenkung (lokale Duldung, Konzentrationsgefälle) auf Kleintiermobilität und Kleintierareale,
- das Monitoring der Effektivität kleiner Querungshilfen, insbesondere von kleineren Durchlässen für heliophile Wirbellose sowie von Grünstreifenbrücken für Großsäuger,
- die Auswirkung der Einbindung von Kompensationsmaßnahmen in Lebensraumkorridore auf deren Leistung und Nachhaltigkeit,
- die Eignung und Effizienz der Anlage von Naturwaldbändern und der Ermöglichung natürlicher Störungsdynamik als Kompensation für Eingriffe in Forste und Wälder.

Demgegenüber verbleiben (nach dem Ergebnis des als Workshop organisierten Expertenhearings und der PAG) neun Themen zur weiteren Auswahl bzw. Bearbeitung, für die sich entsprechend den Maßnahmenschwerpunkten und den Realisationsmöglichkeiten im Projektgebiet und speziell am Rheinufer besondere Chancen für ein erkenntnisorientiertes Monitoring ergeben.

---

<sup>28</sup> Funktionaler Lebensraum- oder Populationsverbund ist nicht gleichzusetzen mit unmittelbarem, durchgängigem Lebensraumverbund, denn was Offenlandarten verbindet, kann für Waldarten eine Barriere darstellen und umgekehrt und selbst einzelne Lebensräume dürfen nicht als homogene Flächengebilde betrachtet werden.

Konnektivität bedeutet eine ausreichend hohe Biotopdichte in Relation zum Raumwiderstand zwischenliegender Flächen. Je nach der Barrierewirkung zwischenliegender Nutzungen und je nach der Größe von Populationen (bzw. der damit z.T. korrelierten Anzahl auswandernder Individuen) genügen höhere oder geringere Abstände von Lebensmöglichkeiten, die noch nicht einmal konstant vorhanden sein, sondern in populationsdynamisch relevanten Zeiträumen lediglich ausreichend oft auftreten müssen. Je weniger Redundanz zugelassen wird, d.h. je kleiner Lebensräume und Lebensraummosaiken werden und je weniger Biotopmosaiken oder Korridore in der Landschaft verbleiben und je schmaler die Verbindungen sind, umso höher werden die Anforderungen an das Management solcher Systeme. Dies kulminiert am Nadelöhr-Querungshilfe zumindest für die Arten, die Verkehrsachsen nicht oder kaum überwinden können. E+E-Vorhaben sollen vor diesem Hintergrund dazu beitragen, Mindestanforderungen an Korridorsysteme und Vernetzungselemente besser definieren zu können und dazu, best practice Beispiele zur Nachahmung bereit zu stellen.

Besonders erprobt und untersucht werden sollten:

1. Die aktuelle genetische Isolation und der ggf. zukünftig aus der Vernetzung resultierende Genaustausch sowie die Areal- und Lebensraumnutzung von großen Wildsäugern. Geeignete Ziel- bzw. Zeigerarten sind insbesondere Rothirsch, Gämse, Luchs oder Wildkatze sowie eine häufige Huftierart (z.B. Reh).
2. Die Maximallänge überwindbarer Lücken zwischen Habitaten von flugunfähigen Kleintieren in Abhängigkeit von der Länge von Spiegelfronten (v.a. Wald sowie entlang von Straßen und Bahn) im Hinblick auf Kippunkte der Wirksamkeit von Trittsteinbiotopen und Mosaikkorridoren. Geeignete Zeigerarten für den Gehölzverbund sind flugunfähige große Waldlaufkäferarten. Geeignete Zeigerarten für die Überwindung von Barrieren im Offenland sind flugunfähige bzw. flugschwache Heuschrecken.

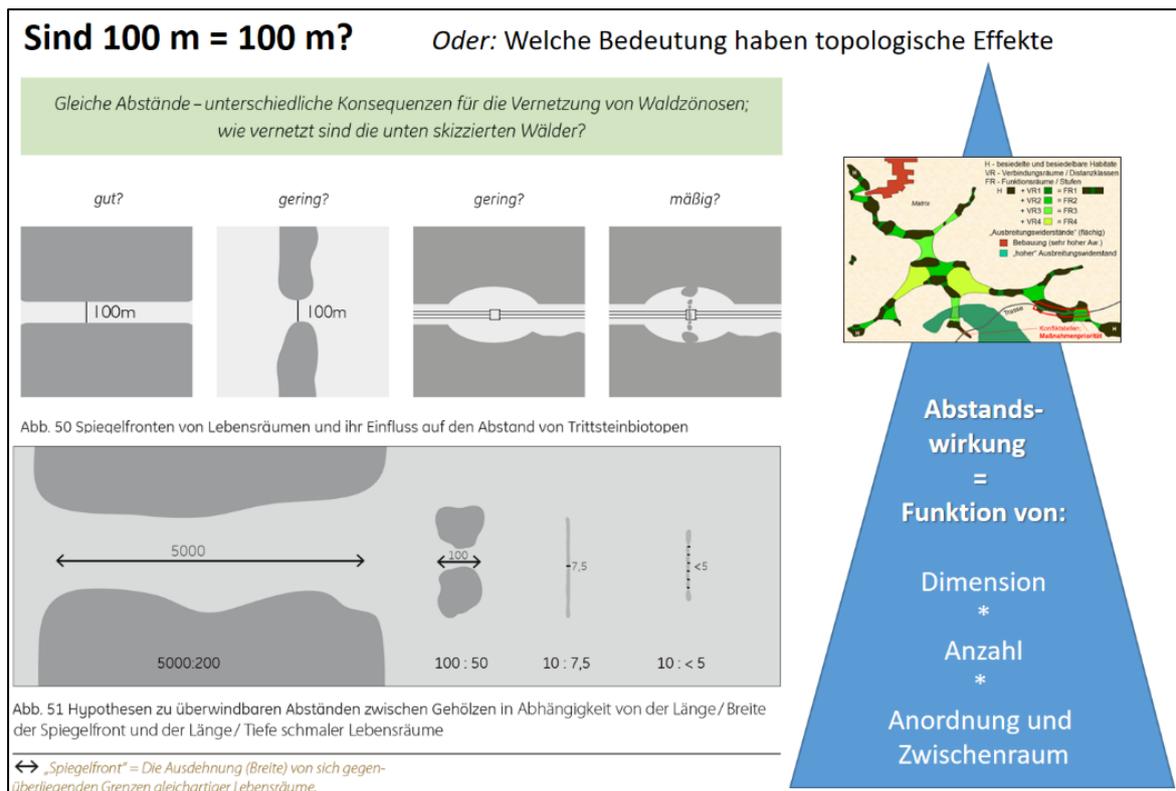


Abb. 19: Offene Fragen, z.B. zur Bedeutung von Spiegelfronten für überwindbare Entfernungen zwischen Lebensräumen

3. Alternativen zu Grünbrücken und -durchlässen (möglich bis zu einem DTV von ca. 15.000 - 25.000 Fahrzeugen); d.h., die Effizienz eines gezielten Barrieren-Abbaus (Bordsteine etc.) im Verbund mit attraktiver Randflächengestaltung von Verkehrsbauwerken soll genauer geklärt werden. Geeignete Zeigerarten sind flugunfähige große Laufkäferarten, flugunfähige bzw. flugschwache Heuschrecken sowie Blindscheiche und die Eidechsenarten des Gebiets.
4. Die Wirkung eines Begleitgrünverbunds auf die Verteilung (Wiederausbreitung) von Kleintieren. Geeignete Zeigerarten für den Gehölzverbund sind flugunfähige große Waldlaufkäferarten, geeignete Zeigerarten fürs Offenland sind flugunfähige bzw. flugschwache Heuschrecken sowie seltene Widderchen- und Bläulingsarten des Gebietes und (in Abhängigkeit von der aktuellen Verbreitungssituation) Zauneidechsen.

5. Das Ausmaß passiver Rheinquerungen/Gewässerquerungen sowie die Effektivität von Ufergestaltungen (Arten-Uferlängen-Relation, Beruhigung). Geeignete Zeigerarten sind Laufkäfer, Heuschrecken und Gefäßpflanzen sowie Huftiere, Dachse (Farbpelletversuche) und Fledermäuse.
6. Die Auswirkung verschiedener Mosaik-Trittsteindichten im Weidfelderverbund und die Mosaikdynamik durch Triften. Geeignete Zeigerarten sind Reptilien, Heuschrecken, Falter und Gefäßpflanzen.
7. Die Bedeutung von Großtier- bzw. Weidetiertriften, speziell von Wald- und Waldrandtriften für die Samen- und Kleintiermobilität sowie die Ausdehnung der Vorkommen schutzbedürftiger Kleintierarten (Ausmaß und Geschwindigkeit). Geeignete Zeigerarten sind Reptilien, Heuschrecken, Große Waldlaufkäfer, Falter und Gefäßpflanzen.
8. Die Effekte von Strukturpartnerschaften (Maßnahmen und Akteursmonitoring).
9. Die Umsetzbarkeit und Wirkung von lokaler Störungsminderung speziell am Rheinufer und an Wildwechseln. Beobachtungsobjekte sind dabei Huftiere bzw. Huftierspuren, Vegetationsentwicklung, Besucher- bzw. Aktivitätsfrequenzen.

Je nach der letztendlichen Umsetzungskulisse und dem Umfang der Forschungsförderung müssen daraus Untersuchungsprioritäten gebildet werden (weitere Eingrenzung der Fragestellungen).

Ergänzende, allgemeine Monitoringziele sind

- für Reptilien: Der Nachweis, dass sich der Erhaltungszustand der schutzbedürftigen Arten nicht verschlechtert bzw. in den Korridoren verbessert. Dazu sollte die Entwicklung der Arealnutzung der Schlangenarten durch repräsentative Transektkartierungen erfasst werden. Ggf. kann zusätzlich der Erfolg der Optimierung des Begleitgrüns durch eine stichprobenhafte Erfassung der Zauneidechse dokumentiert werden. Zufallsbeobachtungen weiterer Arten sollen dabei selbstverständlich als Zusatzinformationen notiert werden.
- für Amphibien: Der Nachweis, dass sich der Erhaltungszustand der schutzbedürftigen Arten durch die weitere Verkehrs- und Siedlungsentwicklung nicht verschlechtert. Zur Darstellung des Erfolgs von Maßnahmen zur Bestandssicherung sollte die Entwicklung der Amphibienarten ausgewählter Laichgewässer dokumentiert und ggf. vorkommende Unfallschwerpunkte erfasst und entschärft werden. Für die Dokumentation von Massenwanderungen eignet sich ein Aufruf zum Bürgermonitoring.
- für Heuschrecken: Aus der weiteren Entwicklung ausgewählter Artengemeinschaften und Indikatorarten sollte die Wirksamkeit der Veränderung der Qualität der Kraut- und Graslebensräume, insbesondere auch des Begleitgrüns an Wegen und Straßen, sowie der Überwindung übermäßiger Lebensraumverinselung bewertet werden. Wichtig ist dabei, dass die Dokumentation der Umkehr negativer Bestandstrends besonders schutzbedürftiger Arten gelingt. Mit vereinfachten zönologischen Untersuchungen auf ausgewählten Flächen und ergänzenden Zielartenkartierungen lässt sich die Entwicklung der Biologischen Vielfalt der Kraut- und Grasfluren des Projektgebietes gut abbilden. „Vereinfachte zönologische Untersuchung“ bedeutet, dass die nur aufwändig oder unzuverlässig erfassbaren Dornschröcken und die überwiegend Gehölze bewohnenden Arten nicht systematisch erfasst und ausgewertet, sondern allenfalls als Nebenbeobachtungen notiert werden, und dass die oft sehr spät im Jahr aktive Art *C. mollis* genauso wie Arten, die bereits im Mai/Juni ihr Aktivitätsmaximum erreichen, nicht systematisch erfasst werden.
- für Tagfalter und Widderchen: Ausgewählte Probeflächen, d.h. Probeflächen mit Vorkommen besonders schutzbedürftiger Arten und Waldtriften sollten exemplarisch (ergänzend zur Bestandsaufnahme von Heuschrecken) zönologisch untersucht werden, um herauszufinden, ob auch die besonders hohen Ansprüche von Schmetterlingen an die Vegetationsstruktur und die Pflan-

zenartenzusammensetzung durch die Maßnahmen erfüllt werden. Speziell um die Wirksamkeit der Aufwertung von Begleitgrün bewerten zu können, können auf Transekte während einer Begehung zumindest das Sechsfleck-Widderchen zu dessen Flugzeit sowie die zeitgleich fliegenden Falter erfasst werden.

- Für Vögel: Bei starken projektbedingten Veränderungen des Weideregimes in Weidfeldern sollten Veränderungen von Wiesenvogelvorkommen beobachtet werden und genauso der Einfluss von Waldtriften auf Waldvogelzönosen.

### 7.3 Weiteres Vorgehen

Sobald das Maßnahmenkonzept weiter spezifiziert ist und sobald sich Maßnahmenschwerpunkte abzeichnen, kann das Monitoringkonzept weiter präzisiert und eingeeengt werden. Bei der Umsetzung von Maßnahmen sollte geprüft werden, ob ggf. vergleichbare Versuchsanordnungen, z.B. Entfernungsgradienten bei der Anlage von Trittsteinbiotopen, erzielt werden können.

## 8. Quellennachweis\*

\*ohne Auflistung von lokalen Kartierungen zur Eingriffsbewältigung

Bense, U. (1996): Holzkäfer. Kap. 22 (S. C407 - C424). - In: Reck et al. (1996)

Berg, R., Dußling, U. (1996): Fische, Neunaugen und Flusskrebse. Kap. 16 (S. C225 - C242). - In: Reck et al. (1996)

BfN, Bundesamt für Naturschutz (2016): FFH-VP-Info: Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung, Stand "02. Dezember 2016", [www.ffh-vp-info.de](http://www.ffh-vp-info.de)

Brinkmann, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 4/98, 72 S.

Brockamp et al. (2016): Biosphärengebiet Schwarzwald – Antrag auf Anerkennung als UNESCO-Biosphärenreservat. - 372 S., Land Bad.Württ.

Buchweitz, M. (1996): Libellen. Kap. 17 (S. C243 – C276). - In: Reck et al. (1996)

Bugla, B., Poschlod, P. (2004): Biotopverbund für die Migration von Pflanzen - Förderung von Ausbreitungsprozessen statt „statischen“ Korridoren und Trittsteinen: Das Fallbeispiel „Pflanzenarten der Sandmagerrasen“ in Bamberg, Bayern. – NaBiV 17: 101-118.

Burkhardt, R., Baier, H., Bendzko, U., Bierhals, U., Finck, P., Liegl, A., Mast, R., Mirbach, E., Nagler, A., Pardey, A., Riecken, U., Sachteleben, J., Schneider, A., Szekeley, S., Ullrich, K., van Hengel, U., Zelter, U., Zimmermann, F. (2004): Empfehlungen zur Umsetzung des § 3 BNatSchG „Biotopverbund“. Ergebnisse des Arbeitskreises „Länderübergreifender Biotopverbund“ der Länderfachbehörden mit dem BfN. - Naturschutz und Biologische Vielfalt, 2.

Burkhardt, R., Finck, P., Liegl, A., Riecken, U., Sachteleben, J., Steiof, K., Ullrich, K. (2010): Bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund – zweite, fortgeschriebene Fassung. Natur und Landschaft 85 (11): 460-469.

Fischer, S., Poschlod, P., Beinlich, B. (1995): Die Bedeutung der Wanderschäfererei für den Artenaustausch zwischen isolierten Schaftriften. – In: Beinlich, B., Plachter, H. (Hrsg.): Schutz und Entwick-

- lung der Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alb. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 83: 229-256.
- ForstBW (Hrsg.) (2015): Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW. - 60 Seiten, Stuttgart.
- Fritz, K., Küster, M. (2012): Amphibien und Reptilien im Hotzenwald. - Mitt. Bad. Landesver. Natkde. u. Natschutz. NF 18 (1): 107-130, Freiburg.
- GAC, Gesellschaft für Angewandte Carabidologie (Hrsg.) (2009): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands - Wissensbasierter Katalog. - Angewandte Carabidologie, Supplement V: 20 S. + CD.
- Handke, K., Hellberg, F. (2007): Entwicklung eines Zielartenkonzepts für Bremen als Grundlage für ein Naturschutzmonitoring. Vorgehensweise, Ergebnis und Anwendung. - Naturschutz und Landschaftsplanung, 39 (2): 37-46.
- Hänel, K., Reck, H. (2013): Prognostische Erfolgskontrollen und Monitoringansätze für Querungshilfen für das Bundesprogramm Wiedervernetzung. - Natur und Landschaft 88 (12).
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Arbeitsgruppe Ökologie – Biotopexperten) (2006): Biotopverbund am Rhein: 109 S. Koblenz
- Konold, W., Reck, H., Schweineköper, K., Seiffert, P., Bräunicke, M., Hermann, G., Kappus, B., Peisner, T. (1994): Durchführbarkeitsstudie Heidenwuh. - 205 S. + Anhang, Stadt Bad Säckingen
- Kramer, M. (1996): Vögel. Kap. 14 (S. C151 – C202). - In: Reck et al. (1996)
- LUBW (2013): Hinweise zur Veröffentlichung von Geodaten für die Artengruppe der Fledermäuse. -23 S.
- MB (2015): Mammalian Biology 80, Special Issue: Bats as Bioindicators.
- Müri, H., Mosler, C., Wernli, R., Gremminger, T., Voser, P. (2010): Grundlagenbericht Wildtierkorridore. Umwelt Aargau 31: 96 S., Kanton Aargau.
- Reck, H. (2004): Das Zielartenkonzept: Ein integrativer Ansatz zur Erhaltung der biologischen Vielfalt? - In: Wiggering, H., Müller, F. (Hrsg.): Umweltziele und Indikatoren - Wissenschaftliche Anforderungen an ihre Festlegung und Fallbeispiele: 311-343. - Springer.
- Reck, H. (2013): Die ökologische Notwendigkeit zur Wiedervernetzung und Anforderungen an deren Umsetzung. - Natur und Landschaft, 88 (12): 486-496.
- Reck, H., Hänel, K., Böttcher, M., Walter, A. (2011): Die Überwindung von Barrieren: Wiedervernetzung für Deutschland – Dokumentation zum Deutschen Naturschutztag 2010.
- Reck, H., Hänel, K., Böttcher, M., Winter, A. (2005): Teil I - Lebensraumkorridore für Mensch und Natur - Initiativskizze. - Naturschutz und Biologische Vielfalt, 17: 11-53.
- Reck, H., Hänel, K., Herrmann, M., Sachteleben, J. (2008): Zielarten des überörtlichen Biotopverbundes, Zeigerarten für Zerschneidung und Verinselung. - <http://www.jagdnetz.de/Aktuelles/Naturschutz/index.cfm>, 17 S.
- Reck, H., Hänel, K., Strein, M., Georgii, B., Henneberg, M., Peters-Ostenberg, E., Böttcher, M. (2017): Grünbrücken, Faunatunnel und Tierdurchlässe - Anforderungen an Querungshilfen. - BfN-Skripten, 465: 50 S.
- Reck, H., Müller, K. (2017): Die Entwicklung von Verkehrsbegleitgrün als Bestandteil der Grünen Infrastruktur Deutschlands: Bedeutung, Zielbestimmung, Design, Pflege und Monitoring. Zwischenfazit (Stand April 2017) zum BfN-Vorhaben „Begleitgrün als Lebensraum“. - Tagungsband Veitshöchheim, Landschaftstagung 2017. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 18 S.

- Reck, H., Schulz, B., Nissen, H., Müller, K. (in Vorb.): E+E-Vorhaben „Holsteiner Lebensraumkorridore“: Die Entwicklung grüner Infrastruktur und die ökologische Anbindung von Querungshilfen. - Schriftenreihe Naturschutz und Biologische Vielfalt; 2 Bände (Band 2 mit weiteren Autorenbeiträgen) ca. 500 S.
- Reck, H., Walter, R., Osinski, E., Heinel, T., Kaule, G. (1996/1998): Räumlich differenzierte Schutzprioritäten für den Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg: Das Zielartenkonzept. - Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, gefördert durch die Stiftung Naturschutzfonds: 1730 S. + Kartenband; Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Compact Disc, ILPÖ, Universität Stuttgart.
- Seitz, B.-J. (2012): Naturschutz auf neuen Pfaden — Naturschutzkonzeption „Oberer Hotzenwald“. - Mitt. Bad. Landesver. Natkde. u. Natenschutz., NF 18 (1): 145-159; Freiburg.
- Sorg, M., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A. (2013): Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch mit Malaise-Fallen in den Jahren 1989 und 2013. - Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld, 1 (2013): 1-5.
- Sowig, P. (1996): Reptilien und Amphibien. Kap. 15 (S. C203 – C224). - In: Reck et al. (1996)
- Stier, N., Borchert, M., Meißner-Hylanova, V., Pinnecke, J., Schmäser, H., Hoffmann, D., Eckern, S., Häger, B., Roth, M. (2015): Erfassungsmethoden von Baumarder und Iltis zur Beurteilung ihrer Populationszustände: Abschlussbericht September 2015. 152 S.
- Streitberger, M., Fartmann, T. (2017): Bodenstörende Ökosystem-Ingenieure im mitteleuropäischen Grasland und ihre Bedeutung für die Biodiversität. Naturschutz und Landschaftsplanung, 49 (8): 252-259.
- Sukat, R. (2017): Käfer – Indikatoren für Natur und Landschaft. Jahresbericht 2017 zur biologischen Vielfalt. - Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein: 132 -138.
- Trautner, J. (1996): Sandlaufkäfer und Laufkäfer. Kap. 21 (S. C367 – C406). - In: Reck et al. (1996)
- Trautner, J. (Hrsg.) (2017): Die Laufkäfer Baden-Württembergs. 2 Bde. – Ulmer: 848 S.
- Unterseher, B. (2015): Straßenbegleitgrün -Hinweise zur ökologisch orientierten Pflege von Gras- und Gehölzflächen an Straßen. - Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, Broschüre, 62 S.
- Walter, R. (1996): Tagfalter und Widderchen. Kap. 19 (S. C297 – C336). - In: Reck et al. (1996)
- Walter, R., Reck, H. (1996): Heuschrecken. Kap. 28 (S. C277 – C296). - In: Reck et al. (1996)
- Warkus, E., Beinlich, B., Plachter, H. (1997): Dispersal of grasshoppers (Orthoptera: Saltatoria) by wandering flocks of sheep on calcareous grassland in southwest Germany. – Verh. Ges. Ökol., 27: 71-78.
- Weber, A. (2013) - Ersatzlebensraum Autobahnböschung - populationsbiologische Effekte für den Europäischen Iltis *Mustela putorius* in Sachsen-Anhalt, Deutschland. - Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 38: 157-166.
- Weiß, K., Weiß, M., Krönneck, W. (1996): Gefäßpflanzen. Kap. 12.1 (S. C1 – C75). - In: Reck et al. (1996)
- Winkler, C., Krüttgen, J., Reck, H.: (2018): Kreuzotter und Ringelnatter. Kapitel 7.2.2. - In: Zinner, F., Reck, H., Richter, K. (im Druck): Wirksamkeit von Querungshilfen für Kleintiere. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, XXX: 195 Seiten + 48 Seiten Beiheft, Bonn-Bad Godesberg.
- Zehlius-Eckert, W. (1998): Arten als Indikatoren in der Naturschutz- und Landschaftsplanung. – Definitionen, Anwendungsbedingungen und Einsatz von Arten als Bewertungsindikatoren. – Laufener Seminarbeiträge, 8/98: 9-32, Laufen/Salzach.

Zinner, F., Reck, H., Richter, K.: (im Druck): Wirksamkeit von Querungshilfen für Kleintiere. – Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, XXX: 195 S. + 48 S. Beiheft, Bonn-Bad Godesberg.

## 9. Anhang

### 9.1 Zielarten zur Wiedervernetzung\* im Projektgebiet Hochrhein (Gesamtliste)

\*Die Auswahl ist begrenzt im Hinblick auf Querungshilfen, Lebensraumkorridore, Barrierenabbau und die kohärente Gestaltung von Begleitgrün.

Quellen zur Zielartenauswahl:

- Zur überörtlichen Bedeutung:  
Burkhardt et al. (2004), Reck et al. (2008), Müri et al. (2010), IKS (2006), Reck et al. (1996)
- Zur Auswahl fürs Projektgebiet:  
Arten der Korridore „1“, „2“, „R1“ in Müri et al. (2010); Seitz (2003); Fritz & Küster (2003), Konold et al. (1994), LUBW (2013), Brockamp et al. (2016), FFH-Standarddatenbögen der LUBW sowie zahlreiche Unterlagen zur Eingriffsbewältigung (Limitierungen in Bezug auf die Datenqualität und ausführliche Begründungen für die Zielartenauswahl sind im Text beschrieben). Die Daten zu Vogelarten und zu Pflanzenvorkommen sowie die Unterlagen zur Eingriffsbewältigung wurden nicht alle systematisch ausgewertet. Auch Sonderfälle (z.B. Wolf) sind nur im Text aufgeführt.

**Legende zu den nachfolgenden Auflistungen:**

**Fett:** besondere Relevanz für die Gestaltung von Querungshilfen, für den Barrierenabbau sowie die Gestaltung von Begleitgrün und Lebensraumkorridoren.

Unterstrichen: hohe Relevanz

Normalschrift: weitere Zielarten

#### Säugetiere

##### **Hauttiere in Weidelandschaften und auf Weidetriften (Rinder-, Ziegen- und Schafherden)**

Baumratter

Biber

Dachs

Eichhörnchen

Feldhase

**Fischotter**

**Gämse**

Gartenschläfer

**Haselmaus**

Iltis

**Luchs**

Reh

**Rothirsch**

Siebenschläfer

Sumpfspitzmaus

Wasserspitzmaus

Wildkaninchen

Wildkatze

Wildschwein

Zwergmaus

**Bechsteinfledermaus**

Braunes Langohr

Fransenfledermaus

Graues Langohr

Großer Abendsegler

Großes Mausohr

Kleine Bartfledermaus

Kleiner Abendsegler

Mopsfledermaus

**Wasserfledermaus**

Wimperfledermaus

#### Reptilien

**Blindschleiche**

**Kreuzotter**

Mauereidechse

**Ringelnatter**

**Schlingnatter**

Waldeidechse

**Zauneidechse**

#### Amphibien

Feuersalamander  
Geburtshelferkröte  
Heuschrecken

Gelbbauchunke  
Grasfrosch

Kreuzkröte

**Eher trockene und frische Lebensräume:**

Buntbäuchiger Grashüpfer  
(*Omocestus rufipes*)

Heidegrashüpfer  
(*Stenobothrus lineatus*)

**Kleiner Heidegrashüpfer**  
(*Stenobothrus stigmaticus*)

Kurzflügelige Beißschrecke  
(*Metrioptera brachyptera*)

**Rotleibiger Grashüpfer**  
(*Omocestus haemorrhoidalis*)

Verkannter Grashüpfer  
(*Chorthippus mollis*)

**Warzenbeißer**  
(*Decticus verrucivorus*)

Westliche Beißschrecke  
(*Platycleis albopunctata*)

**Laufkäfer**

**Zielarten für Ufer sowie Aufsandungen:**

*Agonum viridicupreum*, *Europhilus gracile*,  
*Bembidion ascendens*, *Bembidion atrocoerule-*  
*um*, *Bembidion decoratum*, *Bembidion elonga-*  
*tum*, *Bembidion latinum*, *Bembidion lunatum*,  
*Bembidion monticola*, *Bembidion stomoides*,  
*Omopron limbatum*, *Trechus rubens*,  
*Thalassophilus longicornis*, *Lionychus quadrillum*

**Eher feuchte und frische Lebensräume:**

**Sumpfgrashüpfer**  
(*Chorthippus montanus*)

Sumpfschrecke  
(*Stethophyma grossum*)

Kurzflügelige Beißschrecke  
(*Metrioptera brachyptera*)

**Warzenbeißer**  
(*Decticus verrucivorus*)

**In Sonderlebensräumen bzw. hochmontan:**

Blaufügelige Ödlandschrecke  
(*Oedipoda coerulescens*)

Gebirgsgrashüpfer  
(*Stauroderus scalaris*)

**Zielarten für Wald sowie Au- und Feuchtwald:**

***Carabus glabratus***, ***Licinus hoffmannseggii***,  
***Carabus intricatus***, ***Calosoma sycophanta*** sowie  
(im Auwald) ***Platynus livens***

Vermutlich sind die meisten dieser Arten im Projektgebiet schon erloschen. Ob Vorkommen des besonders seltenen evtl. bereits im ganzen Schwarzwald erloschenen ***Carabus variolosus*** bestanden oder bestehen, ist nicht geklärt. Als ergänzende Zeigerarten zur Funktionskontrolle für Wiedervernetzungsmaßnahmen eignen sich *Abax ovalis*, *Pterostichus burmeisteri*, *Carabus auronitens*, *Carabus problematicus* und *Cychnus attenuatus*.

Eine bemerkenswerte Zielart trockenerer Weidfelder ist die flugunfähige Art ***Cymindis humeralis***; diese ist ggf. ergänzend zu den Heuschreckenarten besonders geeignet zur Funktionskontrolle von Querungshilfen und zuführender Säume.

Weitere Arten besiedeln Sonderbiotope wie Felsschutthalden (z.B. *Oronebria castanea*); diese sind lokal besonders schutzbedürftig und ihre Biotope müssen ggf. bei allfälligen Projektmaßnahmen berücksichtigt werden; sie sind aber keine Arten zur Planung von Wiedervernetzungskorridoren und Querungshilfen.



## Tagfalter und Widderchen

### **Für Wald, Waldtriften und Waldränder:**

Großer Schillerfalter (*Apatura iris*), Weißbindiger Mohrenfalter (*Erebia ligea*), Frühester Perlmutterfalter (*Clossiana euphrosyne*), **Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*)**, Kaisermantel (*Argynnis paphia*), Trauermantel (*Nymphalis antiopa*), Großer Fuchs (*Nymphalis polychloros*), **Großer Eisvogel (*Limenitis populi*)**, Gelbringfalter (*Lopinga achine*), **Dukatenfalter (*Lycaena virgaureae*)**, Schlüsselblumen-Schmetterling (*Hamearis lucina*), Sumpfwiesen-Perlmutterfalter (*Clossiana selene*), Alpenmoor-Perlmutterfalter (*Clossiana titania*), **Gelbbindiger Mohrenfalter (*Erebia meolans*)**, **Adippe-Perlmutterfalter (*Fabriciana adippe*)**, Ulmen-Zipfelfalter (*Satyrium w-album*), Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*) und Weissbindiges Wiesenvögelchen (*Coenonympha arcania*).

### **Sowohl für feuchtes als auch trockenes Offenland:**

*Rhagades pruni*, *Zygaena purpuralis*, **Mellicta athalia**, *Mellicta parthenoides*, *Procris statices*, *Zygaena minos*, *Zygaena trifolii*, *Lycaena alciphron*, *Zygaena osterodensis* und *Eurodryas aurinia*

### **Für Feuchtflächen (Feuchtgrünland i.w.S. sowie Hochstaudenfluren):**

**Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*)**, Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), **Lilagoldfalter (*Lycaena hippothoe*)**, **Randring-Perlmutterfalter (*Proclassiana eunomia*)**.

**Moorarten** wie der Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), das Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) oder der Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*) sind als Zielarten zu berücksichtigen, wenn Moore in den Weidfelderverbund integriert werden können.

Viele Arten sind besonders geschützt und zahlreiche Arten sind streng geschützt, doch sind letztere nur noch an wenigen Orten anzutreffen und auch von den fürs Projektgebiet oder dessen weiteres Umfeld bekannten, nachfolgend genannten Zielarten sind etliche mit großer Wahrscheinlichkeit in den letzten Jahren im Gebiet erloschen, manche sind evtl. auch im weiteren Umfeld ausgerottet.

**Prioritäre Arten** zur Ableitung von Ansprüchen an Korridore und Querungshilfen sowie z.T. Säume: ***Coenonympha hero*, *Limenitis populi*, *Lycaena virgaureae*, *Erebia meolans*, *Fabriciana adippe*, *Mellicta athalia*, *Maculinea arion*, *Melitaea cinxia*, *Brenthis ino*, *Lycaena hippothoe* und *Proclassiana eunomia*.**

### **Für eher trockenes, blumenreiches Grünland und entsprechende Säume:**

Malven-Dickkopf (*Carcharodus alceae*), Kleiner Magerrasen-Perlmutterfalter (*Clossiana dia*), Dunkles Grünwidderchen (*Rhagades pruni*), Purpur-Widderchen (*Zygaena purpuralis*), Sonnenröschen-Grünwidderchen (*Adscita geryon*), Flockenblumen-Grünwidderchen (*Adscita globulariae*), Skabiosen-Grünwidderchen (*Adscita notata*), Komma-Falter (*Hesperia comma*), Mattscheckiger Braundickkopf (*Thymelicus acteon*), Schwefelvögelchen (*Lycaena tityrus*), **Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Mellicta athalia*)**, Zweibrütiger Scheckenfalter (*Mellicta parthenoides*), Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita statices*), Bibernell-Widderchen (*Zygaena minos*), Sumpfhornklee-Widderchen (*Zygaena trifolii*), Weissbindiges Wiesenvögelchen (*Coenonympha arcania*), Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma*), Violettsilberfalter (*Lycaena alciphron*), Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*), Segelfalter (*Iphiclidides podalirius*), **Thymian-Ameisenbläuling (*Maculinea arion*)**, **Wegerich-Scheckenfalter (*Melitaea cinxia*)**, Goldener Scheckenfalter (*Eurodryas aurinia*) und Alexis-Bläuling (*Glaucopsyche alexis*).

Einige dieser Arten sind aber weniger an trockene Bodenverhältnisse als an lichte Vegetationsstruktur mit starker Besonnung der Bodenschicht angewiesen, deshalb kommen sie sowohl in trockenen als auch in feuchten Biotopen vor.

## Libellen

Zielarten im Projektgebiet sind Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*), Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*), Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentate*), Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), Falkenlibelle (*Cordulia aenea*), Großes Granatauge (*Erythromma najas*), Kleines Granatauge (*Erythromma viridulum*), Westliche Keiljungfer (*Gomphus pulchellus*), Gelbe Keiljungfer (*Gomphus simillimus*), Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), Südliche Binsenjungfer (*Lestes barbarus*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Spitzenfleck (*Libellula fulva*), Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*), Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) und insbesondere die **Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*)**.

## Fische und Krebse

Zielarten im Projektgebiet sind Aal, Äsche, **Bachforelle**, **Bachneunauge**, Elritze, Flussneunauge, **Groppe**, Lachs, Nase, Quappe, Schlammpeitzger, Schmerle, **Schneider**, Steinbeißer und Strömer sowie **Dohlenkrebs**, **Edelkrebs** und **Steinkrebs**.

## Nicht systematisch bearbeitete Artengruppen

### Vögel

Zielarten im Rahmen von Wiedervernetzungsmaßnahmen im Projektgebiet sind: Baumpieper, **Berglaubsänger**, **Braunkehlchen**, **Eisvogel**, Flussregenpfeifer, **Heidelerche**, **Mittelspecht**, Neuntöter, Raufußkauz, Rebhuhn, Rotmilan, Schwarzspecht, Sperlingskauz, **Steinkauz**, Uhu, **Wachtelkönig**, Waldschnepfe, Wanderfalke, Wasserramsel, **Wiesenieper**, **Weißrückenspecht**, **Wendehals**, Wespenbussard, **Trauerschnäpper**, Zaunammer, Hohltaube und Grauspecht.

**Pflanzen** (Wichtige Arten und Artentypen sind nur beispielhaft genannt)

"lokale" Gehölze (v.a. Rosen und Weiden, z.B. *Rosa glauca*, *R. stylosa*, *R. agrestis*, *R. gallica*, *Salix daphnoides*, *S. pentandra*, aber auch *Dahne laureola* etc.)

**Falterfraßpflanzen** wie Teufelsabbiss, Thymian oder Schlangenknocherich

**Strukturbildner** wie Heidekraut und Borstgras

**Besonders schutzbedürftige Arten** wie Arnika, Mondraute, Siebenstern und Schirmmoose sowie die FFH-Arten Grünes Gabelzahnmoos, Rogers Kapuzenmoos und Prächtiger Dünnfarn.

### Holzkäfer

Beispielhafte Zielarten aus der Vielzahl der von Bense (1996) aufgelisteten Arten sind Bluthals-schnellkäfer (*Ischnodes sanguinicollis*), **Hirschkäfer (*Lucanus cervus*)**, Körnerbock (*Megopis scabricornis*) und Goldhaariger Halsbock (*Strangalia aurulenta*).



## 9.2 Die relative Bedeutung einzelner Qualitätsmerkmale von Querungshilfen für verschiedene Gilden von Tieren und Pflanzen

Bedeutung: +++ = sehr hoch, ++ = hoch, + = mäßig, o = gering, - = sehr gering, / = irrelevant in Bezug auf Querungshilfen

| Qualitätsmerkmale                                                                                                               | Querungshilfen |                                                      |                                                                                                                             | Querungshilfen und Zugangsbereich                                                                                                                                        |                                                    |                                                                                                                                                          |                                                     |                                                                                                           |                                                    |                                              |                                                                                                                                                                | Zugangsbereich & Umfeld                                                             |                           |                                                                                               |                                 |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | Breite         | Höhe von Unterführungen <sup>us</sup> u. Durchlässen | Gegenüberliegender Zugang in Unterführungen bzw. Durchlässen erkennbar (Helligkeit, Licht am jeweils andern Ende erkennbar) | Längsverlaufende Bereiche mit geringem Raumwiderstand (für größere Tiere in Höhe der Strauch- bzw. Hochstaudenschicht, für Kleintiere am Boden bzw. in der Krautschicht) | Bodenoberfläche und Substratqualität, Bodenfeuchte | Besondere Lebensraum- oder Vegetationsstruktur oder besondere Vegetationsmosaiken, Kleinverstecke, Unterschlupf, Deckung gegenüber Greifvögeln und Eulen | Lückenaimes, ± durchgehend geschlossenes Kronendach | Sehr geringer Abstand (< 100-250m) zu Hauptlebensräumen (andernfalls sind Trittsteinbiotope erforderlich) | Irritationsschutz zur Vermeidung von Bewegungsruhe | Freiheit von Kunstlicht, Beleuchtungsanlagen | Beruhigung von Querungshilfe und Zugangsbereich: Keine oder kaum menschliche Aktivitäten, Vermeidung u.a. von Lärm und Geräuschen wie Hundegebell oder Stimmen | Freiheit von Kleinbarrieren und Fallen (Bordsteine, Gullys und Roste, Sohlabstürze) | Deckung im Zugangsbereich | Leiteinrichtungen wie Wildschutzzäune bzw. Kleintierabweiser oder Amphibienzäune <sup>L</sup> | Zuführendes Verkehrsbegleitgrün | Zuführende lineare Lebensraumelemente (Säume, Hecken etc.) quer zur Straße |
| Mobilitäts-, Verhaltens- und Anspruchstypen; Bewertung nach den jeweils anspruchsvollsten Arten                                 |                |                                                      |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |                                                    |                                                                                                                                                          |                                                     |                                                                                                           |                                                    |                                              |                                                                                                                                                                |                                                                                     |                           |                                                                                               |                                 |                                                                            |
| Große Huftiere<br>(Rothirsch, Sika, Wildschwein, Elch, Wisent)                                                                  | +++            | +++                                                  | +++                                                                                                                         | ++                                                                                                                                                                       | +                                                  | o                                                                                                                                                        | /                                                   | -                                                                                                         | +++                                                | ++                                           | +++                                                                                                                                                            | -                                                                                   | ++                        | +++                                                                                           | -                               | +                                                                          |
| Kleinere Huftiere<br>(Reh, Damhirsch, Gämse, Mufflon)                                                                           | ++             | ++                                                   | +++                                                                                                                         | +                                                                                                                                                                        | +                                                  | o                                                                                                                                                        | /                                                   | -                                                                                                         | ++                                                 | ++                                           | +++                                                                                                                                                            | -                                                                                   | ++                        | +++                                                                                           | -                               | ++                                                                         |
| Große Raubsäuger (Luchs, Wolf, Braunbär)                                                                                        | o              | +                                                    | +                                                                                                                           | +                                                                                                                                                                        | -                                                  | -                                                                                                                                                        | /                                                   | /                                                                                                         | o                                                  | o                                            | +                                                                                                                                                              | /                                                                                   | +                         | +++                                                                                           | -                               | o                                                                          |
| Mittlere Raubsäuger (Wildkatze, Baum- und Steinmarder, Dachs, Waschbär, Marderhund, Fuchs, Fischotter, Iltis, Mink) sowie Biber | o              | o                                                    | +                                                                                                                           | o                                                                                                                                                                        | o                                                  | +                                                                                                                                                        | /                                                   | o                                                                                                         | o                                                  | +                                            | +                                                                                                                                                              | /                                                                                   | +                         | +++                                                                                           | o                               | ++                                                                         |
| Feldhase                                                                                                                        | +              | +                                                    | ++                                                                                                                          | o                                                                                                                                                                        | +                                                  | +                                                                                                                                                        | /                                                   | +                                                                                                         | +                                                  | +                                            | +                                                                                                                                                              | /                                                                                   | +                         | ++                                                                                            | -                               | ++                                                                         |
| Bilche und Hörnchen<br>(z.B. Haselmaus, Eichhörnchen)                                                                           | o              | +                                                    | ++                                                                                                                          | /                                                                                                                                                                        | o                                                  | +++                                                                                                                                                      | ++                                                  | +++                                                                                                       | -                                                  | o                                            | -                                                                                                                                                              | o                                                                                   | /                         | -                                                                                             | +++                             | +++                                                                        |
| Kleine Raubsäuger, Spitzmäuse, Igel, Kaninchen, Hamster, Mäuse                                                                  | o              | o                                                    | +                                                                                                                           | -                                                                                                                                                                        | ++                                                 | ++                                                                                                                                                       | o                                                   | ++                                                                                                        | -                                                  | o                                            | -                                                                                                                                                              | ++                                                                                  | ++                        | o                                                                                             | ++                              | ++                                                                         |
| Fledermäuse<br>(z.B. Kleine Hufeisennase, Bechsteinfledermaus)                                                                  | o              | +                                                    | +                                                                                                                           | /                                                                                                                                                                        | /                                                  | o                                                                                                                                                        | +                                                   | +                                                                                                         | ++                                                 | ++                                           | +                                                                                                                                                              | /                                                                                   | +                         | +                                                                                             | ++                              | +++                                                                        |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |     |     |                 |     |     |     |   |     |   |     |    |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|----|-----|-----|-----|
| Reptilien<br>(z.B. Zauneidechse, Kreuzotter)                                                                                                                                | +                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ++ | +++ | +   | +++             | +++ | -   | +++ | - | -   | o | +++ | ++ | ++  | +++ | +++ |
| Amphibien, für die gerichtete Migration<br>(z.B. Moorfrosch, Erdkröte)                                                                                                      | o                                                                                                                                                                                                                                                                                      | o  | ++  | ++  | ++              | ++  | o   | +   | - | +   | o | +++ | ++ | +++ | -   | +   |
| Amphibien, für das ungerichtete Dispersal<br>(z.B. Kreuzkröte, Laubfrosch)                                                                                                  | + <sup>Z</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                         | +  | ++  | ++  | +++             | +++ | o   | ++  | - | +   | o | +++ | ++ | +   | +   | +++ |
| Flugunfähige Kleintiere von <u>Wäldern</u> mit aktiver Ausbreitung, u.a. Waldlaufkäfer<br>(z.B. Glatte oder Blauvioletter Waldlaufkäfer)                                    | ++ <sup>B</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                        | +  | +   | +++ | +++             | +++ | +++ | +++ | / | +?  | o | +++ | /  | o   | ++? | +++ |
| Flugunfähige Kleintiere des <u>Offenlands</u> und von Ökotonen mit aktiver Ausbreitung; u.a. Heuschrecken (z.B. Warzenbeißer, Wantschrecke, Achselfleckiger Nachtläufer)    | + <sup>B</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                         | ++ | +++ | ++  | +++             | +++ | o   | +++ | / | +?  | o | +++ | /  | o   | +++ | +++ |
| Flugfähige Insekten, die hoher Verkehrsmortalität unterliegen können; u.a. Tagfalter, Widderchen, Libellen (z.B. Lila-Goldfeuerfalter, Wiesenknopfbäulinge, Blutströpfchen) | o                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ++ | +++ | o   | ++ <sup>B</sup> | ++  | o   | ++  | / | +++ | o | /   | /  | o   | +++ | +++ |
| Flugfähige Insekten, die geringerer Verkehrsmortalität unterliegen (u.a. viele Wildbienenarten, z.B. Vierfleck-Pelzbiene)                                                   | o                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ++ | +++ | -   | + <sup>B</sup>  | ++  | o   | +   | / | +++ | o | /   | /  | /   | +++ | ++  |
| Wasserbewohnende Kleintiere und Fische<br>(z.B. Edelkrebs, Huchen, Bachforelle, Schneider) <sup>W</sup>                                                                     | + <sup>B</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                         | +  | +   | /   | ++              | ++  | /   | +++ | / | ?   | o | +++ | +  | /   | /   | /   |
| Wirbellose oder Pflanzen mit zoochorer Ausbreitung (z.B. Bachmuschel, Odermenning)                                                                                          | Arten, deren Ausbreitung maßgeblich durch mobile Tierarten (= Vektoren) erfolgt: Siehe jeweilige Vektorengruppe; z. B. Säuger, Vögel, Fische ( aber auch Wirbellose wie Ameisen sind erheblich am Transport von z.B. Pflanzensamen beteiligt)                                          |    |     |     |                 |     |     |     |   |     |   |     |    |     |     |     |
| Arten mit anemochorer Ausbreitung (z.B. Gemeine Tapezierspinne, junge Wolfsspinnen)                                                                                         | Windausbreiter sind allenfalls in extremen Ausnahmen von Querungshilfen abhängig (zerschnittene Kleinpopulationen seltener Arten) und die Ansprüche der Imagines von Arten mit Larvenverdriftung sind i.d.R. durch Vertreter flugunfähiger Arten mit aktiver Ausbreitung repräsentiert |    |     |     |                 |     |     |     |   |     |   |     |    |     |     |     |

<sup>H</sup> = Hypothesen, Stand August 2015; <sup>Q</sup> = Querungshilfen sowie andere Querungsmöglichkeiten; <sup>S</sup> = bei den sehr lern- und anpassungsfähigen Säugern gibt es einen Unterschied im Verhalten residenter (ortskundiger) oder nicht residenter Individuen - die Angaben beziehen sich auf gebietsfremde, dispergierende Individuen im Hinblick auf eine hohe und sofortige Annahme jeweiliger Querungshilfen; <sup>us</sup> = bezogen auf schmale Unterführungen; <sup>L, 1</sup> = hier sind nicht kilometerlange Sperreinrichtungen zur Verkehrssicherung gemeint, sondern ausschließlich der zur Querungshilfe funktional zuleitende Abschnitt; <sup>Z</sup> = stark Abhängig von der Lage zuführender Trittsteinbiotop, <sup>B</sup> = Anforderungen an die Dimension resultieren aus den Anforderungen zur Entwicklung geeigneter Biotop bzw. Vegetationsstruktur <sup>W</sup> = bezogen auf Gewässerunterführungen (Anforderungen zur Überwindung von Wehren oder sonstigen Querverbauungen etc. sind in der Tabelle nicht berücksichtigt)

### 9.3 Die Indikatoreignung verschiedener Artengruppen

#### 9.3.1 Die relative Eignung von Artengruppen zur Repräsentanz der Lebensgemeinschaften verschiedener Ökosystemtypen

| Zu untersuchende Taxa oder ein jeweils entsprechender ökologischer Anspruchstyp         | Standardauswahl |       |             |        |           |                        |              |          |      |                    | Ergänzend, Sonderfälle |          |             |                      |        |                        |        |           |                           |         |                     |                        |               |         |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-------------|--------|-----------|------------------------|--------------|----------|------|--------------------|------------------------|----------|-------------|----------------------|--------|------------------------|--------|-----------|---------------------------|---------|---------------------|------------------------|---------------|---------|---|
|                                                                                         | Gefäßpflanzen   | Vögel | Kriechtiere | Lurche | Laufkäfer | Tagfalter + Widderchen | Heuschrecken | Libellen | Wild | Algen, spez. Arten | Pilze                  | Flechten | Fledermäuse | Sonstige Kleinsäuger | Fische | Schnecken und Muscheln | Krebse | Holzkäfer | Stechimmen (ohne Ameisen) | Ameisen | Nachtschmetterlinge | „Aquatiscche Insekten“ | Strudelwürmer | Spinnen |   |
| Binnengewässer ohne Quellen und Grenzsysteme Binnengewässer / Land                      | ●               | ●     | ●           |        |           |                        |              |          | ●    | ○                  |                        |          |             |                      |        |                        |        |           |                           |         |                     |                        |               |         |   |
| Äcker (und ähnlich bewirtschaftete Biotope)                                             | ●               | ●     |             |        |           |                        |              |          |      |                    |                        |          |             |                      |        |                        |        |           |                           |         |                     |                        |               |         | ○ |
| Biotope des sonstigen Offenlandes Grenzsysteme Offenland / gehölzdominierte Lebensräume | ●               | ●     | ●           |        |           |                        |              |          |      |                    |                        | ○        | ○           | ○                    |        | ○                      |        | ○         | ○                         | ○       | ○                   |                        |               |         | ○ |
| Gehölzdominierte Lebensräume                                                            | ●               | ●     |             |        |           |                        |              |          |      |                    | ○                      | ○        | ○           | ○                    |        | ○                      |        | ○         | ○                         | ○       | ○                   |                        |               |         | ○ |
| Biotope von Gebäuden und Höhlen                                                         | ●               | ○     |             |        |           |                        |              |          |      |                    |                        |          | ●           | ○                    |        |                        |        | ○         |                           |         |                     |                        |               |         | ○ |
| (Unterirdische Gewässer)                                                                |                 |       |             |        |           |                        |              |          |      |                    |                        |          |             |                      |        | ○                      | ○      |           |                           |         |                     |                        |               |         |   |
| Quellen                                                                                 | ●               |       |             |        |           |                        |              |          |      | ○                  |                        |          |             |                      |        | ●                      | ○      |           |                           |         |                     |                        | ○             | ○       |   |

- Standard zur jeweiligen Beurteilung bei hauptsächlich terrestrischen Umweltveränderungen (ohne Berücksichtigung streng geschützter Arten)
- Empfohlen zur ergänzenden Beurteilung: bei Verdacht auf besondere Vorkommen ggf. weitere Artengruppen

#### 9.3.2 Die relative Eignung von Artengruppen zur Repräsentanz verschiedener Eingriffstatbestände

| Zu untersuchende Gegenstände bzw. Taxa, terrestrisch (vgl. Tabelle: Lebensraumspezifische Standardauswahl) | aus: Standardauswahl |       |             |        |           |                        |              |                             |                              |       | aus Ergänzungsauswahl |             |                                           |           |                           |         |                     |         |       |                          | Sonstiges               |                            |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|-------------|--------|-----------|------------------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|-------|-----------------------|-------------|-------------------------------------------|-----------|---------------------------|---------|---------------------|---------|-------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|---|---|
|                                                                                                            | Gefäßpflanzen        | Vögel | Kriechtiere | Lurche | Laufkäfer | Tagfalter + Widderchen | Heuschrecken | Wild I (carn. Gr+Mi-Säuger) | Wild II (herb. Gr+Mi-Säuger) | Pilze | Flechten              | Fledermäuse | Sonstige Kleinsäuger (Gehäuse-) Schnecken | Holzkäfer | Stechimmen (ohne Ameisen) | Ameisen | Nachtschmetterlinge | Spinnen | Moose | Boden- u. Klimaparameter | Tr. u. nasse Deposition | Biotop- / Vegetationstypen |   |   |
| Kleinfläch. Biotopverlust, Versiegelung / Biotopneuentwicklung, Entsiegelung                               | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |
| (Minderung von) Schadstoffimmissionen                                                                      | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |
| (Minderung von) Nährstoffimmissionen                                                                       | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |
| Veränderung des Mikroklima                                                                                 | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |
| (Minderung von) Schallimmissionen                                                                          | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |
| (Mind. v.) Verkehrsbedingte(r) Mortalität (auch infolge von Lockwirkungen)                                 | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |
| Zerschneidung / Verbund t = trivial range, m = migration range, d = dispersal range                        | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |
| Veränderung des Störungsregimes bzw. der Funktion von Habitatbildnern                                      | ●                    | ●     | ●           | ●      | ●         | ●                      | ●            | ●                           | ●                            | ●     | ●                     | ●           | ●                                         | ●         | ●                         | ●       | ●                   | ●       | ●     | ●                        | ●                       | ●                          | ● | ● |

Relative Eignung: ● gut geeignet ● sehr gut geeignet

## 9.4 Bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund und die Wiedervernetzung von Ökosystemen

Anhang 3: Bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund und die Wiedervernetzung von Ökosystemen (aus Reck et al. 2008, basierend auf Burkhardt et al. 2004; siehe auch Burkhardt et al. 2010)

### Säugetiere

#### Basisliste von Zielarten für den länderübergreifenden Biotopverbund:

- Biber (*Castor fiber*)
- Elch (*Alces alces*)
- Fischotter (*Lutra lutra*)
- Große Bartfledermaus (*Myotis brandti*)
- Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrum-equinum*)
- Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*)
- Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)
- Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi*)
- Luchs (*Lynx lynx*)
- Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
- Seehund (*Phoca vitulina*)
- Steinbock (*Capra ibex*)
- Wildkatze (*Felis sylvestris*)
- Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)
- Wolf (*Canis lupus*)

#### Absehbare Ergänzungen:

- Braunbär (*Ursus arctos*)
- Feldhamster (*Cricetus cricetus*)
- Großer Tümmler (*Tursiops truncatus*)
- Wildpferd (*Equus ferus*)
- Wisent (*Bison bonasus*)
- Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

#### Wichtige weitere Säugetierarten:

- Rothirsch (*Cervus elaphus*)
- Gämse (*Rupicapra rupicapra*)
- Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)
- Dachs (*Meles meles*)
- Baummartener (*Martes martes*)
- Wildschwein (*Sus scrofa*)
- Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*)
- Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*)
- Zwergmaus (*Micromys minutus*)
- Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*)
- Siebenschläfer (*Glis glis*)

### Vögel

#### Basisliste von Zielarten für den länderübergreifenden Biotopverbund:

- Birkhuhn (*Tetrao tetrix*)
- Fischadler (*Pandion haliaetus*)
- Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)
- Großtrappe (*Otis tarda*)

- Habichtskauz (*Strix uralensis*)
- Kornweihe (*Circus cyaneus*)
- Kranich (*Grus grus*)
- Ortolan (*Emberiza hortulana*)
- Raubwürger (*Lanius excubitor*)
- Rohrdommel (*Botaurus stellaris*)
- Rotmilan (*Milvus milvus*)
- Schlangenadler (*Circaetus gallicus*)
- Schreiadler (*Aquila pomarina*)
- Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)
- Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)
- Steinadler (*Aquila chrysaetos*)
- Trauerseeschwalbe (*Chlidonias niger*)
- Weißstorch (*Ciconia ciconia*)
- Wiesenweihe (*Circus pygargus*)

Zusätzlich enthält die Basisliste zahlreiche Zugvogelarten, für die ausreichend Rast- und Überwinterungsplätze gesichert werden müssen.

#### **Wichtige weitere Arten:**

- Auerhuhn (*Tetrao urogallus*)
- Haselhuhn (*Bonasa bonasia*)
- Triel (*Burhinus oedicnemus*)
- Alpenschneehuhn (*Lagopus muta*)
- Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)
- Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*)
- Halsbandschnäpper (*Ficedula albicollis*)
- Berglaubsänger (*Phylloscopus bonelli*)
- Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)
- Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*)
- Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*)
- Zwergseeschwalbe (*Sternula albifrons*)
- Weißrückenspecht (*Dendrocopos leucotos*)
- Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*)
- Wiedehopf (*Upupa epops*)
- Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*)
- Zaunammer (*Emberiza cirius*)
- Zippammer (*Emberiza cia*)
- Knäkente (*Anas querquedula*)

#### **Schlangen, Eidechsen und Schildkröten**

##### **Basisliste von Zielarten für den länderübergreifenden Biotopverbund:**

- Äskulapnatter (*Elaphe longissima*)
- Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*)
- Östliche Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*)
- Westliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*)
- Würfelnatter (*Natrix tessellata*)

##### **Wichtige weitere Arten:**

- alle Schlangenarten (auch die Ringelnatter)
- Zauneidechse sowie
- Mauereidechse

## Lurche

### Basisliste von Zielarten für den länderübergreifenden Biotopverbund:

- Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)
- Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)
- Laubfrosch (*Hyla arborea*)
- Moorfrosch (*Rana arvalis*)
- Rotbauchunke (*Bombina bombina*)
- Wechselkröte (*Bufo viridis*)

### In vielen Naturregionen Deutschlands wichtige weitere Arten:

- Alpenkammolch
- Geburtshelferkröte
- Kammolch

## Fische

### Basisliste von Zielarten für den länderübergreifenden Biotopverbund:

- Aland (*Leuciscus idus*)
- Barbe (*Barbus barbus*)
- Donauneunauge (*Eudontomyzon mariae*)
- Finte (*Alosa fallax fallax*)
- Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*)
- Lachs (*Salmo salar*)
- Maifisch (*Alosa alosa*)
- Mairénke (*Alburnus mento*)
- Meerforelle (*Salmo trutta trutta*)
- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*)
- Nase (*Chondrostoma nasus*)
- Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*)
- Sterlet (*Acipenser ruthenus*)
- Stör (*Acipenser sturio*)
- Zope (*Abramus ballerus*)

### Wichtige weitere Arten:

- Bachforelle (*Salmo trutta fario*)
- Flunder (*Platichthys flesus*)
- Huchen (*Hucho hucho*)
- Nordseeschnäpel (*Coregonus oxyrinchus*)
- Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)
- Schneider (*Alburnoides bipunctatus*)
- Streber (*Zingel streber*)
- Strömer (*Telestes souffia*)

## Libellen

### Basisliste von Zielarten für den länderübergreifenden Biotopverbund:

- Bileks Azurjungfer (*Coenagrion hylas*)
- Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*)
- Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)
- Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis*)
- Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*)
- Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*)
- Östliche Moosjungfer (*Leucorrhinia albifrons*)
- Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*)

### **Wichtige zu prüfende Arten:**

- Zarte Rubinjungfer (*Ceragrion tenellum*)
- Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*)
- Kleine Zangenlibelle (*Onichogomphus forcipatus*)
- Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*)
- Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*)
- Zierliche Moosjungfer (*Leucorhinia caudalis*)
- Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*)

### **Heuschrecken**

#### **Basisliste von Zielarten für den länderübergreifenden Biotopverbund:**

- Gefleckte Schnarrschrecke (*Bryodemella tuberculata*)
- Grüne Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*)
- Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*)
- Kiesbank-Grashüpfer (*Chorthippus pullus*)
- Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*)
- Steppen-Sattelschrecke (*Ephippiger ephippiger*)
- Türks Dornschrecke (*Tetrix tuerki*)
- Wantschaftschrecke (*Polysarcus denticauda*)

#### **Wichtige weitere Arten:**

- Gebirgsschrecke (*Podisma pedestris*)
- Große Höckerschrecke (*Arcyptera fusca*)
- Kleiner Heidegrashüpfer (*Stenobothrus stigmaticus*)
- Schwarzfleckiger Grashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus*)
- Sumpfrashüpfer (*Chorthippus montanus*)
- Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*),

Zeigergruppen, die von Burkhardt et al. (2004) nicht behandelt wurden, und deren Ansprüche nicht ausreichend repräsentiert sind:

### **Laufkäfer**

- *Abax ovalis*
- *Amara infima*
- *Bembidion foraminosum*
- *Calosoma reticulatum*
- *Calosoma sycophanta*
- *Carabus clathratus*
- *Carabus convexus*
- *Carabus glabratus*
- *Carabus intricatus*
- *Carabus nitens*
- *Cicindela arenaria*
- *Cicindela germanica*
- *Cicindela maritima*
- *Cicindela sylvatica*
- *Cychrus attenuatus*
- *Cymindis axillaris*
- *Cymindis humeralis*
- *Nebria livida*
- *Platynus livens*

### **Holzkäfer**

- *Bupestis haemorhoidalis*
- *Cerambyx cerdo*
- *Ischnodes sanguinicollis*
- *Lucanus cervus*
- *Megopis scabricornis*
- *Osmoderma eremita*
- *Rosalia alpina*
- *Strangalia aurulenta*

### **Tagfalter und Widderchen**

- *Agrodiaetus damon*
- *Boloria aquilonaris*
- *Coenonympha hero*
- *Coenonympha tullia*
- *Colias palaeno*
- *Eurodryas aurinia*
- *Hipparchia semele*
- *Hypodryas maturna*
- *Lopinga achine*
- *Lycaena hippothoe*
- *Lycaena populi*
- *Maculineaalcon*
- *Maculinea arion*
- *Maculinea teleius*
- *Melitaea cinxia*
- *Parnassius apollo*
- *Parnassius mnemosyne*
- *Zygaena fausta*
- *Zygaena osterodensis*

### **Beispiele aus weiteren Artengruppen (Spinnen und Weichtiere, Pflanzen)**

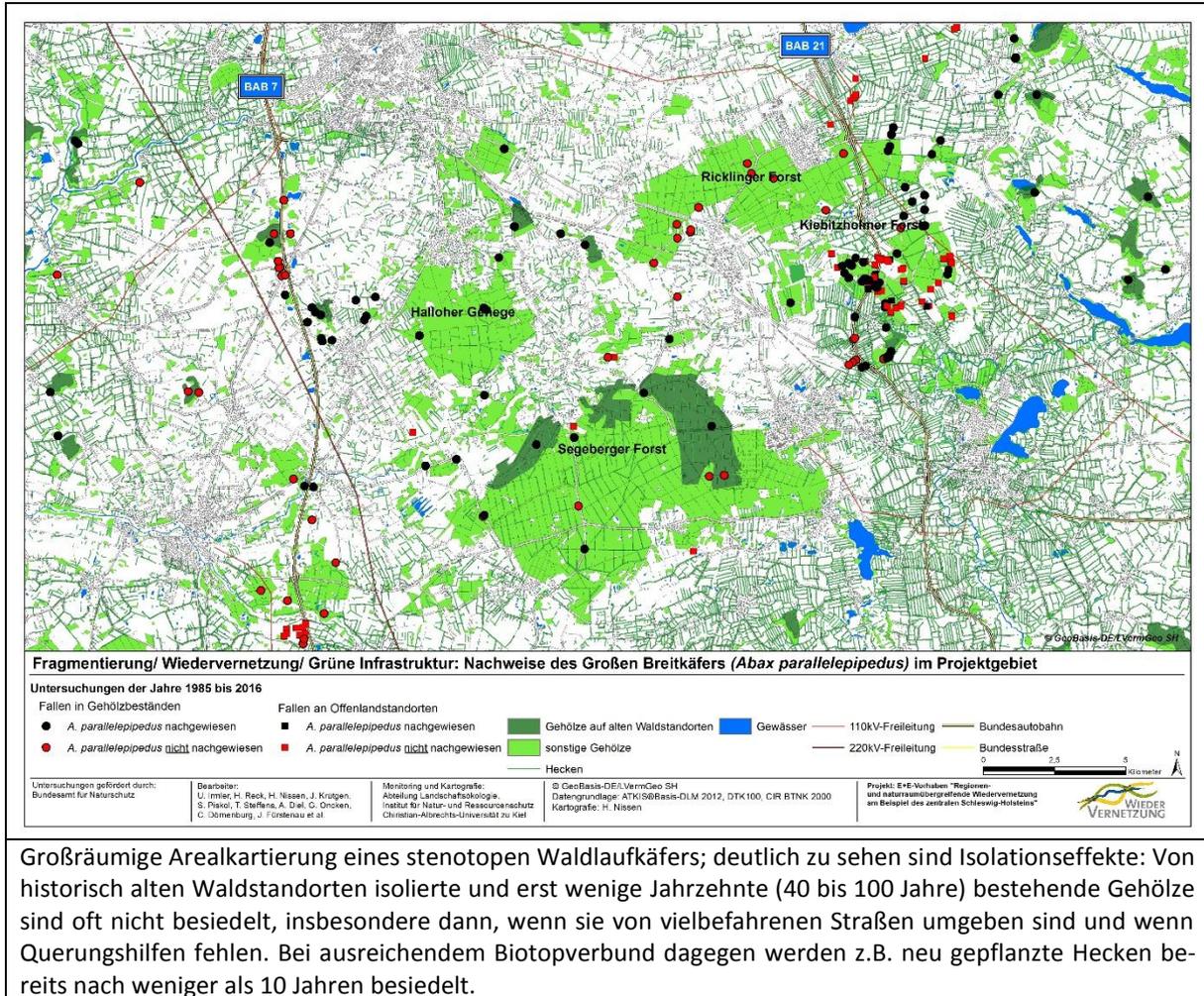
- *Arctosa cinerea*
- *Pardosa fulvipes*
- *Margaritifera margaritifera*
- *Pseudanodonta complanata*
- *Unio crassus*
- *Unio tumidis*
- *Candidula unifasciata*
- *Trochoidea geyeri*

### **Schwersamige Waldarten**

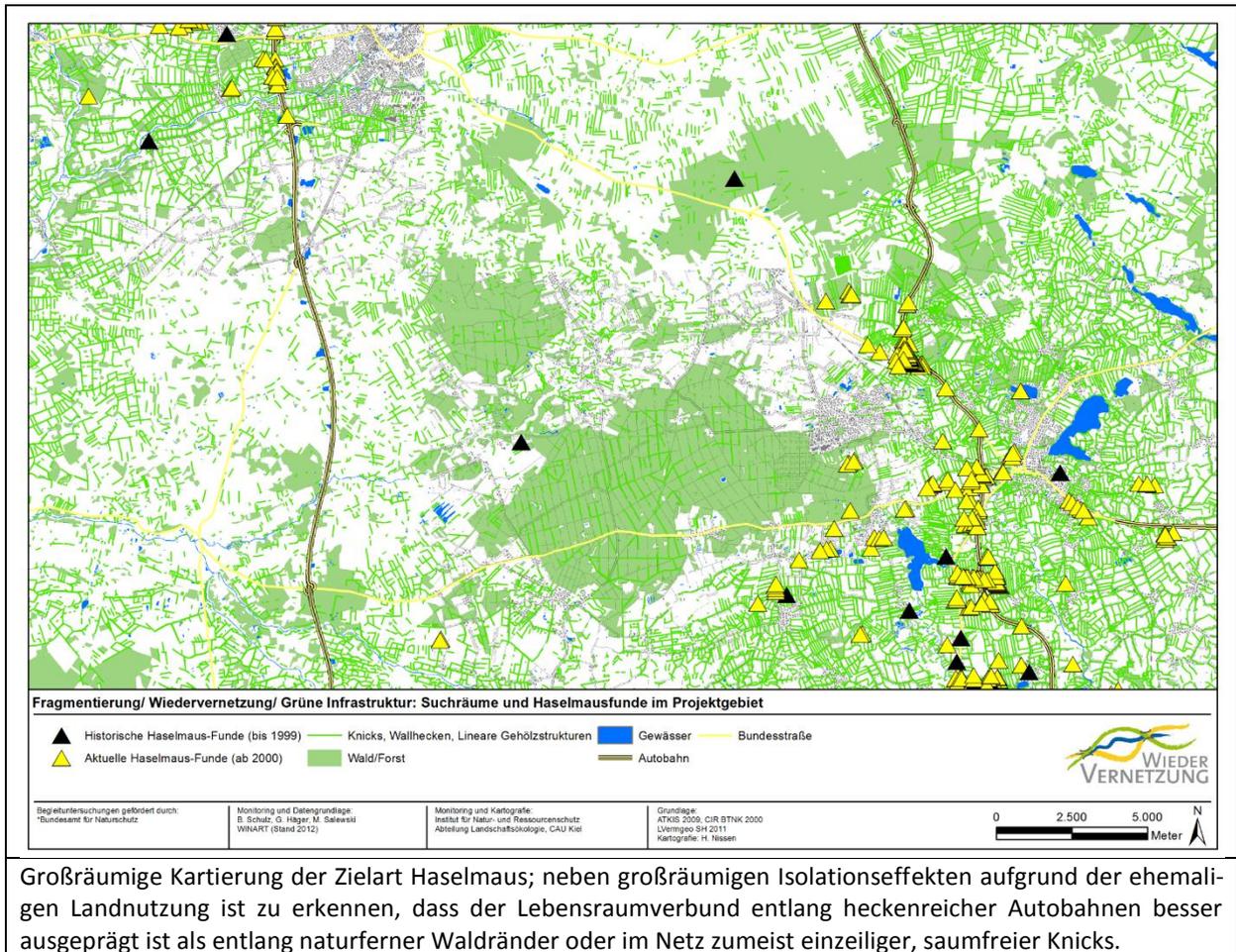
- *Angelica palustris*
- *Jurinea cyanoides*
- *Parnassia palustris*
- *Pulsatilla spec.*
- *Splachnum sphaericum*
- *Splachnum. ampullaceum*
- *Stipa spec.*

## 9.5 Kartierungsbeispiele

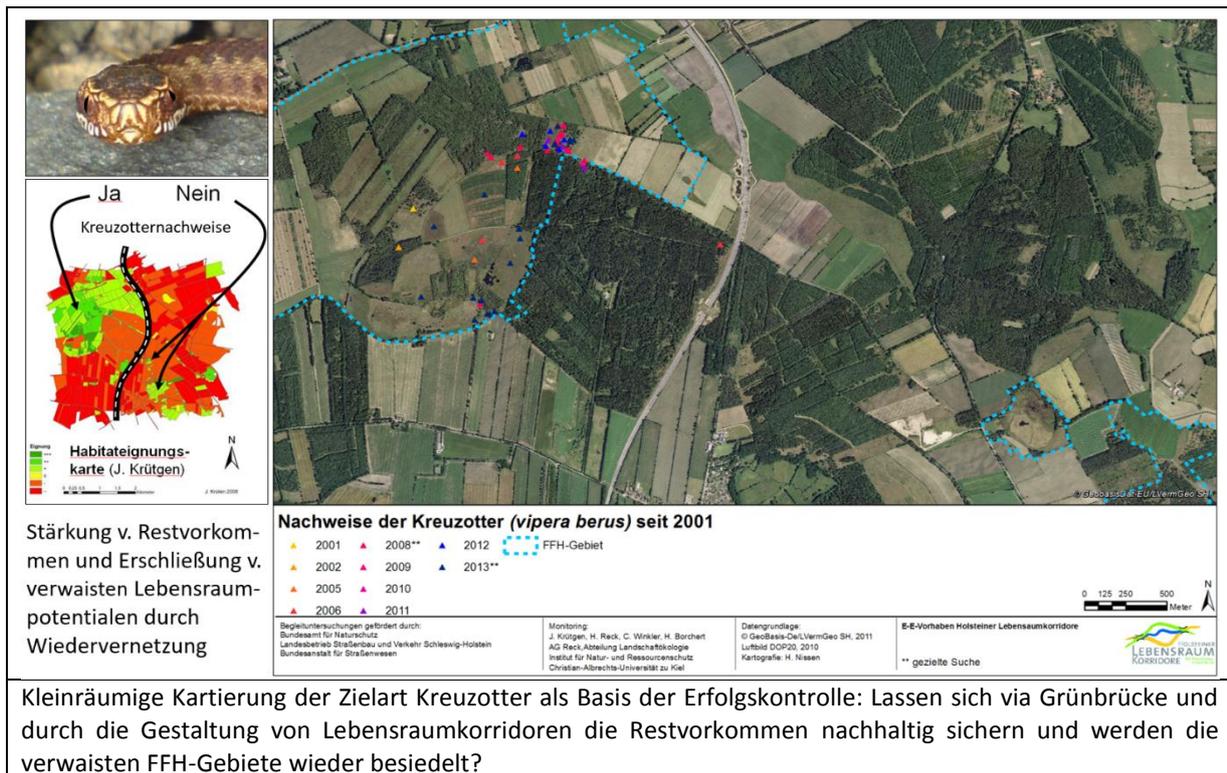
### 9.5.1 Die großräumige Arealkartierung eines stenotopen Waldlaufkäfers



## 9.5.2 Die großräumige Kartierung der Zielart Haselmaus

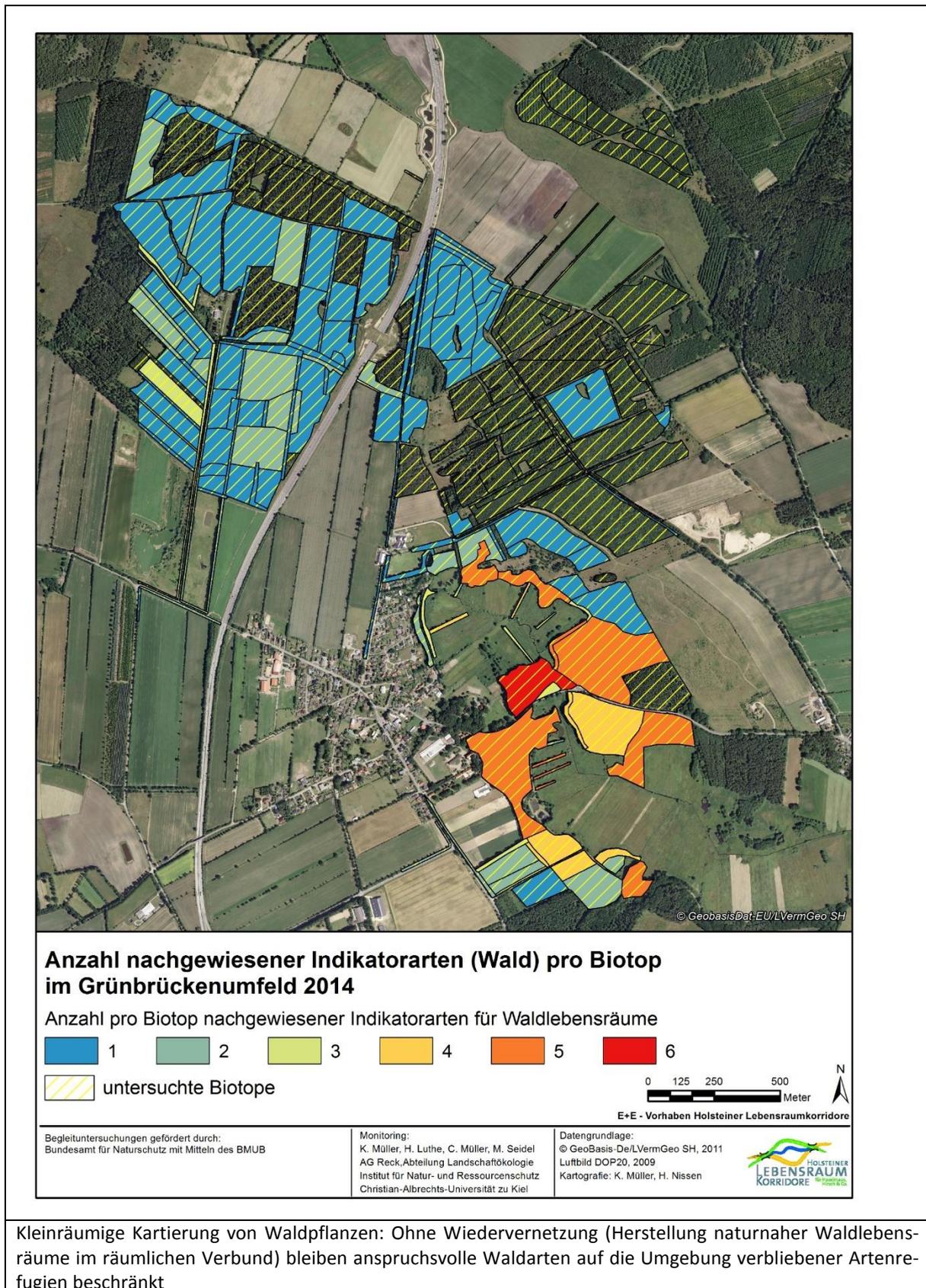


### 9.5.3 Die kleinräumige Kartierung der Zielart Kreuzotter als Basis einer Erfolgskontrolle



Kleinräumige Kartierung der Zielart Kreuzotter als Basis der Erfolgskontrolle: Lassen sich via Grünbrücke und durch die Gestaltung von Lebensraumkorridoren die Restvorkommen nachhaltig sichern und werden die verwaisten FFH-Gebiete wieder besiedelt?

### 9.5.4 Die kleinräumige Kartierung von Waldpflanzen als Planungsgrundlage und als Basis einer Erfolgskontrolle



## **9.6 Ausgewählte Präsentationsfolien zu Zielarten und Wiedervernetzung**

Die Präsentationsfolien liegen der FVA als separate Datei vor.