



Verbände-Vorhaben „Überwindung von Barrieren“¹

Projektträger:

Deutscher Jagdschutz-Verband e. V. (DJV)
Johannes-Henry-Str. 26
53113 Bonn

Projektbetreuung: Dr. Armin Winter

Förderung:

Bundesamt für Naturschutz (BfN)²
Konstantinstraße 110
53113 Bonn

Projektbetreuung: Marita Böttcher

Ausführung I:

Ökologie-Zentrum der CAU
Olshausenstraße 75
24118 Kiel

Projektleitung: Dr. Heinrich Reck

Ausführung II:

ÖKO-LOG
Hof 30
16247 Parlow

Projektleitung: Dr. Mathias Herrmann

Abschlussbericht, Stand Dezember 2007

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Aufgaben | 3.3 Daten und Berichte zur Raumnutzung von Arten sowie zur Stärke von Barrierewirkungen |
| 2. Methodisches Vorgehen | 3.4 Quellen, Mitwirkende, Zitier-vorschlag |
| 3. Ergebnisübersicht (Module) | 4. Kurz gefasster Ausblick |
| 3.1 Empfehlungen & Checklisten | |
| 3.2 Erläuterungen und Planungshilfen | |

1. Aufgaben

Vor dem Hintergrund des gemeinsamen Positionspapiers „Biotopverbund durch

Gliederung

Projektziel

¹ = „Bewältigung räumlich-funktionaler Beeinträchtigungen durch Ableitung von dauerhaften, effizienten Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation“

² mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Wildtierkorridore“ des Deutschen Jagdschutz-Verbandes e. V. (DJV), des Naturschutzbundes e. V. (NABU) und des WWF Deutschland und entsprechend der Initiative “Lebensraumkorridore für Mensch und Natur“³ waren folgende Aufgabenfelder zu bearbeiten:

1. Die Verbandsarbeit nach § 58 BNatSchG, insbesondere die projektspezifische Bewältigung von Eingriffen in „Wildtierwege“, soll unterstützt und verbessert werden, indem Planungshilfen und -informationen für die Umweltverträglichkeitsprüfung, den Landschaftspflegerischen Begleitplan und weitere Planungsinstrumente zur Eingriffsbewältigung bereitgestellt werden.

2. Eine fortschreibbare Wissenssammlung sowie planungspraktisch nutzbare Interpretationen zu Raumansprüchen von Arten, zu Barrierewirkungen und zu Verbindungsmöglichkeiten soll begründet werden, weil solche Informationen weit verstreut und damit für die Praxis (zumindest kurzfristig) oft nicht verfügbar sind.

Beides zusammen ist ein Beitrag dazu, Belange des Wildtierschutzes nachhaltig durch die Sicherung von Lebensraumkorridoren (bzw. Funktionsräumen) und die Wiedervernetzung von Lebensräumen zu fördern.

2. Methodisches Vorgehen

Feldforschung war im Projekt nicht vorgesehen. Zur Erfüllung o. g. Aufgaben wurden aktuelle Literatur ausgewertet, Experten befragt (Einzelgespräche, Workshops) und stichprobenhaft aktuelle Planungen analysiert oder begleitet (Praxistests). Die Ergebnisse sind modular dargestellt, so dass benötigte Informationen einzelfallspezifisch abgerufen werden können. Der modulare Aufbau erleichtert Aktualisierungen oder Ergänzungen (ggf. als wikipedia-Ansatz), denn es war mit den Projektmitteln weder möglich noch beabsichtigt, zu allen Themenbereichen vollständige Daten zusammenzutragen; zudem sind aufgrund der aktuell großen Wissens- und Methodendefizite zum Thema Habitatzerschneidung / Überwindung von Barrieren laufend (dringend erwünschte) Neuerungen zu erwarten. Mit den bislang vorgelegten Berichten ist der Rahmen für den Aufbau einer Merkblattsammlung gegeben, in den auch Arbeitsmaterialien Dritter eingestellt werden können.

Methodik
und
Ergebnis-
darstellung

3. Ergebnisübersicht

Übersicht und Plananalysen

Die Ergebnisse lassen sich im Wesentlichen zwei Kategorien zuordnen:

Erstens sind Empfehlungen, Checklisten und Erläuterungen zur Planung entwickelt worden und

Ergebnisse

³ siehe Naturschutz und Biologische Vielfalt 17 (2005).

zweitens wurde eine Datensammlung zu Raumannsprüchen von Arten und zur Wirkung von Barrieren erstellt (Datenblätter, zusammenfassende Interpretationen, Datenbank).

Beides wird unter Punkt 3.1 bis 3.4 (Module und Referenzen) beschrieben

Die aktuell zur Verfügung gestellten Ergebnisse sind Prototypen (Testversionen) die u. a. auf der Basis von Kommentaren und Beiträgen Dritter weiter entwickelt werden. Anregungen, Kritik oder Hinweise auf zu ergänzende, dann namentlich gekennzeichnete oder zitierfähige Daten und Berichte sind ausdrücklich erwünscht und willkommen. Sie werden unter hreck@ecology.uni-kiel.de oder "Dr. Mathias Herrmann": oeko-log@t-online.de gern entgegen genommen.

Für den eiligen Leser und weil Redundanzen bei modularem Aufbau nicht vermeidbar sind, werden die wichtigsten Inhalte jeweiliger Teilberichte mit einem roten Dreieckssymbol gekennzeichnet.

Begleitende Plananalysen⁴ sowie Praxistests dienen zwei Zielen: 1. sollte der Handlungsbedarf besser erkannt werden und 2. sollten dabei entwickelte, Erfolg versprechende Ansätze sowie erkannte Defizite bei der Entwicklung von Empfehlungen berücksichtigt werden. Das generelle Ergebnis der Plananalysen lässt sich in wenigen Sätzen zusammenfassen:

a) In den betrachteten, nicht abgeschlossenen Planungen (Praxistests) sind die methodischen Ansätze zur Bewältigung von Zerschneidungswirkungen extrem heterogen und reichen von der Ignoranz des Problems über mangelhafte Analysen (falsch ausgewählte Indikatoren, Fragestellungen, Analysemethoden) bis hin zu ausführlicher und repräsentativer Zustandsbeschreibung mit rechnergestützter Wirkungsprognose / -modellierung (letzteres ist selten und steht meist im Zusammenhang mit Schutzverpflichtungen nach FFH- oder Vogelschutzrichtlinie und dem Vorhabensrisiko „Verbandsklage“).

Auffällige negative Gemeinsamkeiten⁵ von Vorhaben sind:

1. die meist mangelhafte Berücksichtigung von (überörtlichen) Verbundplanungen und überörtlichen Verbundnotwendigkeiten (als mittlerweile vielerorts leicht behebbares Defizit⁶, denn die landesweiten Verbundplanungen gewinnen an Klarheit und sind – wesentlich für die Übernahme in die Eingriffsplanung und für die Akzeptanz – vielfach methodisch nachvoll-

⁴ Insbes. Stünkel, K. (beim Landesnaturschutzverband Schleswig-Holstein): „Berücksichtigung von Lebensraumfragmentierung in Planungsvorhaben“; unveröff. vergleichende Ausarbeitung zu 21 aktuellen Verfahren

⁵ Eine ausreichende Repräsentativität der Aussagen ist aufgrund ungenügender Stichprobenzahl nicht möglich; dies liegt einerseits an der Unzugänglichkeit von Materialien aus laufenden Verfahren, andererseits an der schwierigen, oft nicht gegebenen Nachvollziehbarkeit von Projektdokumentationen und daran, dass keine standardisierte Grundmethodik für die Beurteilung der Habitatzerschneidung vorgegeben ist, weder für Fragen im „Scoping“ noch für die Behandlung der Problematik in den Ausarbeitungen.

⁶ Pragmatische Wege sind beispielsweise im Sonderheft 2006 „Ökologisches Verbundsystem“ der Schriftenreihe Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt aufgezeigt.

Testversion

Plananalysen

Aktuelle Planungen

ziehbar. Außerdem steht nunmehr eine bundesweit gültige Flächenkulisse für kleinmaßstäbige Vergleiche zur Verfügung⁷);

2. große Wissensmängel zur Prognose sowohl von (langfristigen) Zerschneidungswirkungen als auch zur Wirksamkeit von Vermeidungsmaßnahmen⁸. Für die Planung bedeutet das, dass (worst-case-) Szenarien und Pläne zum Risikomanagement entwickelt werden müssen⁹;
3. große Mängel im Hinblick auf die Repräsentanz der berücksichtigten Arten bzw. Anspruchstypen. (Der Schwerpunkt liegt oft auf einzelnen zufällig als zerschneidungsrelevant bekannt gemachten Arten oder auf – im Einzelfall für die betroffenen Ökosysteme kaum repräsentativen – „streng geschützten“ Arten. Die Auseinandersetzung darüber, wie die gesamte von der jeweiligen Zerschneidung betroffene örtliche „Biologische Vielfalt“ behandelt werden kann, wird i. d. R. nicht geführt. Damit bleibt unklar, ob alle relevanten Umweltbelange in der Planung betrachtet wurden. Weil abgestimmte Bearbeitungsstandards dazu fehlen bzw. nur in Ansätzen vorliegen¹⁰, kann der Projektträger ggf. für Projektfolgen i. S. der Umwelthaftungsrichtlinie belangt werden.)

b) Bei 21 im Rahmen des Projekts systematisch untersuchten, kurz vor Vorhabensbeginn abgeschlossenen oder in der Planfeststellung befindlichen (also älteren) Planungen, in denen Zerschneidung aufgrund der Lage im jeweiligen Naturraum relevant war, zeichnet sich ein ähnliches Bild ab:

Zerschneidungswirkungen werden mehrheitlich nicht projektspezifisch behandelt, sondern meist nur als Schlagwort / Textbaustein allgemein und unverbindlich erwähnt (wenn sie nicht komplett ignoriert werden). Wenn Zerschneidung speziell untersucht wurde, war diese Untersuchung meist nicht für alle potentiell erheblich betroffenen Organismengruppen repräsentativ. Die zerschneidungsbedingte Unterschreitung von Minimumarealen wurde nur selten problematisiert

Abge-
schlossene
Planungen

⁷ siehe Anhangsdokument „Lebensraumnetzwerke, Zerschneidung und Raumordnung“ und „Empfehlungen für Querungshilfen an Straßen“; weitere Anforderungen siehe „Empfehlungen zur Strategischen Umweltprüfung“

⁸ Diese Wissensmängel sind behebbar; sie reflektieren zwei Missstände, nämlich 1. Defizite der Ressortforschung / Auftragsforschung sowie 2. unzureichende Förderung und Akzeptanz anwendungsorientierter tierökologischer Untersuchungen in der freien Forschungsförderung.

⁹ Die Projektträger sind verpflichtet, plausible Einwendungen zu möglichen Projektfolgen (bzw. zu unabwägbaren Risiken aufgrund von Wissensdefiziten) so zu beantworten, dass 1. Wirkungsszenarien untersucht und 2. für potentiell eintretende ungünstigste Projektfolgen ein Handlungsrahmen erstellt wird (Monitoring und Risikomanagementplan).

¹⁰ z. B. Plachter et al. 2002, siehe auch Empfehlung „Zielarten des Biotopverbundes, Zeigerarten für Zerschneidung“)

und kumulative Wirkungen (Barriere / Mortalität / Störung / Habitatverlust) wurden kaum berücksichtigt (Details siehe Anhang „Berücksichtigung von Lebensraumfragmentierung in Planungsverfahren“). Ohne gezielte Fragen von Verbänden, zunächst im Scopingprozess bzw. später insb. im Rahmen von Planfeststellungsverfahren, wird das Thema ungenügend behandelt.

Die o. g. Einschätzungen gleichen den Erfahrungen, die das BfN bei der Begutachtung von Unterlagen zur Linienbestimmung macht (Böttcher mündl.), und denen, die von Vertretern von Umweltverbänden, von Planern und von Tierökologen im Rahmen des Projekt begleitenden Planungsworkshops (INA Vilm 2006) berichtet wurden.

Vor dem Hintergrund dieser mehrheitlich ungenügenden Behandlung von Zerschneidungsfolgen wurden im Vorhaben verschiedene Empfehlungen und weitergehende Arbeitsschritte erstellt, die im Folgenden aufgelistet sind.

3.1 Empfehlungen & Checklisten

Auflistung der aktuell verfügbaren Materialien¹¹

Empfehlungen für Querungshilfen an Straßen und Gleisen

Der Bau von Querungshilfen ist teuer und deshalb umstritten. Oft sind sie nur unzureichend funktionsfähig, weil zu wenige Arten (Anspruchstypen) betrachtet werden, z. T. auch, weil sie falsch gestaltet werden. Das Merkblatt zeigt auf, wann Querungshilfen notwendig sind und es gibt Hinweise zu deren sachgerechter Dimensionierung und Gestaltung. [download Testversion](#)

Merkblatt

Standard-Bewertung von Grünbrücken I

Grünbrücken sind die teuersten, aber auch die für die meisten Arten nutzbaren Querungshilfen. Die Checkliste soll eine Orientierung darüber ermöglichen, ob Grünbrücken zielführend geplant (oder gestaltet) wurden. [download Testversion](#)

Checkliste

Standard-Bewertung von Grünbrücken II

Der detaillierte Bewertungsrahmen erlaubt eine Abschätzung der bio-ökologischen Wirksamkeit von Grünbrücken; neben der Beurteilung, ob ein geplantes Bauwerk grundsätzlich geeignet ist und ob alle wesentlichen Konstruktionsmerkmale beachtet wurden, dient es dem Vergleich von Konstruktionsalternativen (ortsunabhängige Qualitätsbewertung). [download Testversion](#)

Wertungs-
rahmen

¹¹ Die aktuell zur Verfügung gestellten Ergebnisse sind Prototypen (Testversionen) die u. a. auf der Basis von Kommentaren und Beiträgen Dritter weiter entwickelt werden. Anregungen, Kritik oder Hinweise auf zu ergänzende, dann namentlich gekennzeichnete oder zitierfähige Daten und Berichte sind ausdrücklich erwünscht und willkommen. Sie werden unter hreck@ecology.uni-kiel.de oder "Dr. Mathias Herrmann": oeko-log@t-online.de gern entgegen genommen.

Leitfaden zur Berücksichtigung der Landschaftszerschneidung in der räumlichen Umweltplanung

Zur Begleitung von Eingriffsplanungen (Umweltprüfung, Eingriffsregelung etc.) werden generell gültige und im Vorhaben zu lösende Prüffragen sowie entsprechende Prüfmaterialien vorgestellt. [download in Vorbereitung](#)

Lebensraumnetzwerke, Zerschneidung und Raumordnung

Die beigefügte Karte (= weiter entwickelte Vorschläge zur Wiedervernetzung von Lebensräumen im bundesweiten Maßstab) ist wichtige Grundlage für die Umweltprüfung und für großräumige Planungen; dargestellt wird, wie sie bei der Umweltprüfung von Raumordnungsplänen (Verbändebeteiligung) genutzt werden kann. [download Testversion](#)

Empfehlungen zum Vorgehen in der Strategischen Umweltprüfung (SUP)

Die strategische Umweltprüfung ist ein neues Instrument der Umweltvorsorge und hervorragend geeignet, um Schäden und Belastungen der Lebensbedingungen von Menschen und Wildtieren frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden, wenn es nicht nur formal, sondern inhaltlich umgesetzt wird. Entscheidend hierfür ist die Verbandstätigkeit im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung. [download Testversion](#)

Risikomanagement und Monitoring im Rahmen der Umweltprüfung und der Projektgenehmigung

Bei verbleibenden Unsicherheiten über die Wirksamkeit von Schutz- und Kompensationsmaßnahmen ist die Anordnung von Beobachtungsmaßnahmen (Monitoring) ein notwendiger Bestandteil ordnungsgemäßer Eingriffsbewältigung. Um ein wirksames Risikomanagement gewährleisten zu können, müssen von der Genehmigungsbehörde Korrektur- und Vorsorgemaßnahmen für den Fall angeordnet werden, dass die Beobachtung einen Fehlschlag anzeigt. [download Testversion](#)

Zielarten des überörtlichen Biotopverbundes, Zeigerarten für Zerschneidung und Verinselung

Die Beurteilung von Zerschneidungswirkungen und die Ausgestaltung des Biotopverbundes müssen an den Ansprüchen und Fähigkeiten der betroffenen Arten ausgerichtet sein. Um nun die unüberschaubar große Artenfülle Mitteleuropas praktikabel zu repräsentieren, werden Ziel- bzw. Zeigerarten gesucht, die die wichtigsten Anspruchstypen flächendeckend für Deutschland abbilden. [download](#)

Merkblatt

Karte & Empfehlung

Merkblatt

Hinweise

Ökolog. Grundlagen, Kriterien, Artenliste

[Testversion](#)

Berücksichtigung streng geschützter Arten

Für die nach den Naturschutzgesetzen des Bundes und der Länder „streng geschützten Arten“ gilt ein besonderes Rechtsregime, das u. a. darauf ausgerichtet ist, dass Lokalpopulationen keinesfalls aufgrund der Umsetzung geplanter Projekte gefährdet werden dürfen. [download Testversion](#)

Prüfkatalog zur Berücksichtigung von Naturschutz-Fachplanungen, Managementsystemen sowie des Erlebnis- und Erholungswertes der Landschaft sowie Hinweise zum Stand der Verbundplanungen der Länder

(zu beachten ist auch das Dokument „[Lebensraumnetzwerke, Zerschneidung und Raumordnung](#)“) [download in Vorbereitung](#).

Prüfkatalog zur Vollständigkeit von Planunterlagen

[download in Vorbereitung](#).

Außerhalb des hier vorgestellten Verbände-Projektes werden weitere Empfehlungen erarbeitet und konsekutiv verfügbar gemacht. In Vorbereitung befinden sich:

Empfehlungen zu Querungshilfen an Kanälen

Empfehlungen zur kartographischen Aufbereitung von Planungsunterlagen

Methodiken zur Landschaftsanalyse für Fragestellungen von Biotopverbund und Zerschneidung

Empfehlungen zum planungsspezifischen Untersuchungsaufwand / Datenbedarf

Hinweise zur Tierartenerfassung für Fragen der Eingriffsbewältigung

Hinweise zur Vermeidung von verkehrsbedingter Mortalität

Im April 2008 findet die [DJV-Fachtagung „Wildunfälle“](#) statt; als ein Ergebnis werden konkrete Empfehlungen zur Unfallverhütung (durch geeignete Planung und bauliche Maßnahmen) erwartet.

Empfehlungen zur Nutzung und Gestaltung von Verkehrsnebenflächen

Empfehlungen zum funktionalen Ausgleich

Empfehlungen zur Flexibilisierung von Vermeidung und Kompensation

Ausgewählte Rechtsgrundlagen (Verbandsrechte, Bürgerbeteiligung)

Auflistung von besonders geeignetem oder wichtigem Informationsmaterial und Informationsquellen zum Thema Eingriffsbewältigung

Hinweis auf
Informationen

Checkliste

Checkliste

Weitere
Empfehlungen

3.2 Erläuterungen und weitere Planungshilfen

Anhangsdokumente in alphabetischer Reihenfolge¹²

In den Anhangsdokumenten werden Zusatz- oder Hintergrundinformationen zu den unter 3.1 angeführten Empfehlungen gegeben.

Anspruchstypen und die Bedeutung von Querungshilfen und Lebensraumkorridoren

Verschiedene Maßnahmen werden in ihrer Bedeutung für die Raumnutzung von Arten bewertet; beschrieben werden u. a. „Trivial Range“ (täglich genutzter Raum), „Migration Range“ (Raum, der für regelmäßige, saisonale Wanderungen benötigt wird) und „Dispersal“ (Ausbreitungsbewegungen, Neu- oder Wiederbesiedlung von Flächen). [download Testversion](#)

„Biologische Vielfalt“, Anmerkungen zur Operationalisierung des Begriffes für Planungszwecke

Im „Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung“ ist die „Biologische Vielfalt“ explizit als Schutzgut benannt. Untersucht wird, welche Indikatoren herangezogen werden können, um Projektwirkungen im Hinblick auf Beeinträchtigungen dieses Schutzgutes darzustellen und zu bewerten. [download Testversion](#)

Checkliste zur Auswahl von Zielarten des überörtlichen Biotopverbundes (= Zeigerarten zur Analyse großräumiger Lebensraumfragmentierung)

Kriterienliste und Bewertungsbeispiele zur Auswahl von Arten, die überregional wichtige Belange zur Sicherung ökologischer Netzwerke repräsentieren. [download Testversion](#)

Problembewusstsein und Wirkungswissen zur bio-ökologischen Bedeutung von Fragmentierung

Das Ergebnis einer Umfrage bestätigt die aktuellen Wissens- und Planungsdefizite zur Fragmentierung und die große Bedeutung, die die Wiedervernetzung von Lebensräumen für die Sicherung der Biologischen Vielfalt hat. [download](#)

Ranglisten der Gefährdung von Arten durch Fragmentierung / Zerschneidung nach Günther et al.

Welche Arten sind von Fragmentierung besonders betroffen? Günther et al. (2005) haben zehn verschiedenen „planungsrelevanten“ Tiergruppen Gefährdungsursachen gewichtet zugeordnet. 16 dieser Ursachen betreffen die Habitatfragmentierung und sind zur Auswahl von Zielarten für die Bewertung von Barrierewirkungen und die Eignung von Flächen für den überörtlichen Biotopverbund relevant. [download](#)

Tabellen

Hintergrundinformation

Kriterien & Artenliste

Umfrageergebnis

Artenlisten

¹² nicht aufgeführt sind reine Arbeitsdokumente wie z. B. die für das Projekt erstellte Analyse zur Berücksichtigung von Lebensraumfragmentierung in Planungsverfahren von K. Stünkel (Arbeitsbericht ÖZK, 90 S.)

Wildlebende Säugetiere als Schlüsselarten für die Biologische Vielfalt in Mitteleuropa

Der Zusammenhang zwischen dem raum-zeitlichen Vorkommen und v. a. der Dichte von großen Wildtieren und der Biologischen Vielfalt in Verbindung mit forst- und landwirtschaftlichen Sachzwängen, Erholung, Sport und Jagd ist diskussionswürdig, weil der Einfluss insbesondere großer wildlebender Huftiere auf die Biodiversität in modernen mitteleuropäischen Kulturlandschaften ungenügend bekannt ist und in aktuellen Strategien zur Sicherung Biologischer Vielfalt ungenügend berücksichtigt wird. Vorgestellt werden Hypothesen und Informationen zur möglichen Bedeutung von großen Säugetieren als Verursacher biogener Heterogenität. [download Testversion](#)

3.3 Daten & Berichte zur Raumnutzung von Arten sowie zum Ausmaß von Barrierewirkungen¹³

Um abschätzen zu können, wie Barrieren auf wildlebende Tierarten wirken und wie Hilfsmaßnahmen (Querungshilfen, Lebensraumkorridore etc.) geplant werden sollten, sind genaue Informationen zum großräumigen Mobilitätsverhalten und zum Raumanpruch von Arten sowie zu deren Mortalität an Verkehrswegen erforderlich. Je besser die Informationen, umso besser die Planung. Bisher liegen jedoch nur wenige Informationen, Schätz- oder Orientierungswerte vor. Lediglich für einige der heimischen Arten (v. a. Säugetier- und Amphibienarten sowie Vogelarten) gibt es genauere Untersuchungen. Sobald man aber versucht, solche Untersuchungen geordnet zusammenzustellen, fallen selbst für die vergleichsweise besser untersuchten Artengruppen einerseits große Wissenslücken auf und andererseits die meist große Abhängigkeit der Aussagen von der besonderen Situation des jeweiligen Untersuchungsgebietes. In Konsequenz heißt dies, dass für Entscheidungen über Planungsalternativen eine lokale Populationsgefährdungsanalyse erforderlich werden kann (vgl. Hovestadt et al. 1991, Amler et al. 1999, Rasmus et al. 2003). Um den kritischen Bereich einzugrenzen, wann dies erforderlich ist oder wann mit Pauschal-Annahmen gearbeitet werden kann, wurde damit begonnen, Mobilitätsdaten und Daten zum Arealanspruch von Arten als Vergleichsgrundlage zusammenzutragen. Da insbesondere Säugetiere durch ihre Funktion als Vektoren (d. h. als Träger anderer Arten) zur Ausbreitung und zum Populationsverbund von Pflanzen und Kleintierarten beitragen, ist auch diese Funktion behandelt worden. Später sollen zudem Angaben zur Funktion insbesondere der großen Säuger als Habitatbildner hinzugefügt werden, weil die Erhaltung oder Wiederherstellung der Mobilität von großen Säugern zwei Schutzziele gleichzeitig erfüllt, nämlich

¹³ Die aktuell zur Verfügung gestellten Ergebnisse sind Prototypen (Testversionen) die u. a. auf der Basis von Kommentaren und Beiträgen Dritter weiter entwickelt werden. Anregungen, Kritik oder Hinweise auf zu ergänzende, dann namentlich gekennzeichnete oder zitierfähige Daten und Berichte sind ausdrücklich erwünscht und willkommen. Sie werden unter hreck@ecology.uni-kiel.de oder "Dr. Mathias Herrmann": oeko-log@t-online.de gern entgegen genommen.

1. die Sicherung überlebensfähiger Populationen der betrachteten Arten selbst und
2. die Sicherung der jeweiligen ökosystemaren Funktion dieser Arten (große mobile Arten als Schlüsselarten von Lebensgemeinschaften).

Inhalt

Die bislang zusammengestellten Arbeiten werden in vier Dokumenten zur Verfügung gestellt. Sämtliche von ÖKO-LOG ausgewertete Literatur ist (kommentiert) in zwei Anhangsdokumenten aufbereitet. Das Erste betrifft „Informationstabellen zur Raumnutzung von Säugern und Reptilien sowie Wirkung von Barrieren auf Säuger und Reptilien“ (1) [download in Vorbereitung](#), das Zweite ist die zusammenfassende, planungsrelevante Interpretation dieser Daten („Wirkung von Barrieren und Bewältigung von Eingriffsfolgen“ (2) [download Testversion](#). Beides wurde in die nachfolgend vorgestellte Datenbank (3) [download Testversion \(Achtung > 3MB\)](#) integriert. Dort finden sich zusätzliche Daten zu den von ÖKO-LOG behandelten Arten (insbesondere zu deren Bedeutung als Vektoren und Habitatbildner) sowie Daten zu weiteren Tiergruppen, insbesondere zu Tierarten aus der Gruppe der Wirbellosen. Stark vereinfachende und verallgemeinernde (vorläufige) Thesen zu deren Raumnutzungsmerkmalen sind im Dokument „Orientierungswerte zu Raumansprüchen“ (4) [download in Vorbereitung](#) dargestellt.

Datenbank

Die o. g. Datenbank wurde mit dem Programm Access[®] erstellt und ist im Internet verfügbar ([download Testversion \(Achtung > 3MB\)](#)). Die Datenbank ist in englischer Sprache verfasst, u. a. in der Hoffnung, dass international Forschungsergebnisse von jeweiligen Autoren verfügbar gemacht werden.

Im Artenkennblatt der Datenbank (Abb. 1 ff) sind neben der Zuordnung behandelte Arten zu taxonomischen Gruppen in der Hauptsache 5 Datenfelder („Mobility 1“, „Mobility 2“, „Area Demands / MVP“, „Ecological Function“ und „References“) angelegt. Diese Datenfelder werden im Folgenden beschrieben.

Die Datenbank lässt sich nach beliebigen Stichwortkombinationen durchsuchen; die Suche nach Informationen zu bestimmten Arten ist problemlos und ohne Kenntnisse zum Umgang mit Datenbanken möglich.

Durch die Eingabe des wissenschaftlichen Artnamens (bzw. des Gattungsnamens) im Feld „Search“ wird sofort erkennbar, ob zur jeweils interessierenden Art ein Datensatz verfügbar ist (siehe Abb. 1 und Abb. 5). Ein Problem ist noch, dass für zahlreiche Artnamen Synonyme existieren. In der Datenbank wird i. d. R. der Name verwendet, der in der zuerst ausgewerteten Literaturstelle benutzt wurde; existieren hierzu Synonyme, so werden diese mit in die Datenbank aufgenommen, bezüglich der Informationen wird dann aber auf den anderen (Erst-) Eintrag verwiesen (Abb. 1).

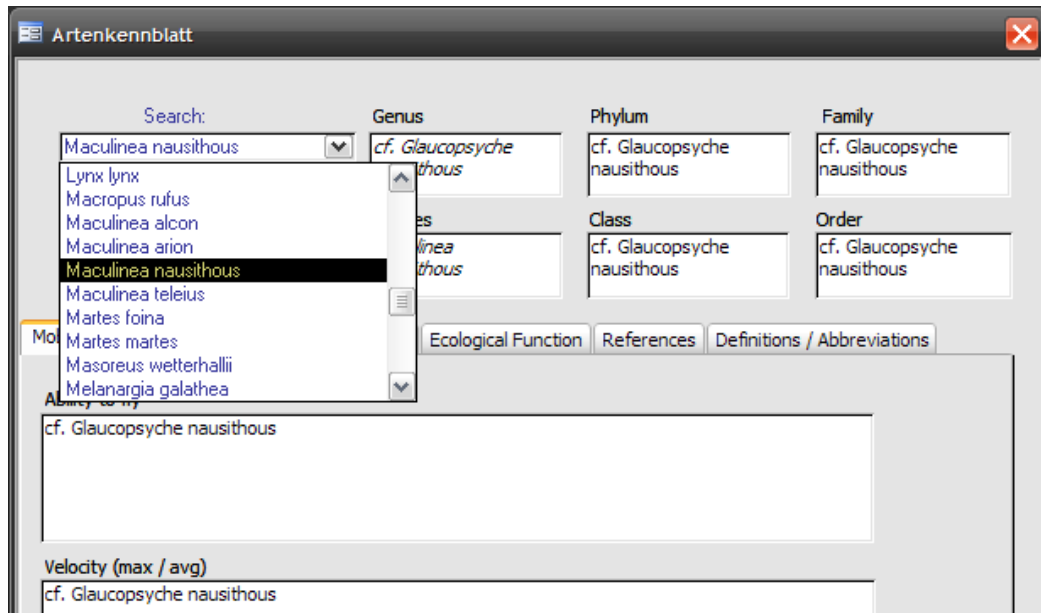


Abb. 1:
Funktion
„Search“

Bei der Eingabe des Namens „*Maculinea arion*“ erfolgt in allen Datenfeldern der Verweis auf den in der Datenbank zugrunde gelegten, synonymen Artnamen „*Glaucopsyche arion*“.

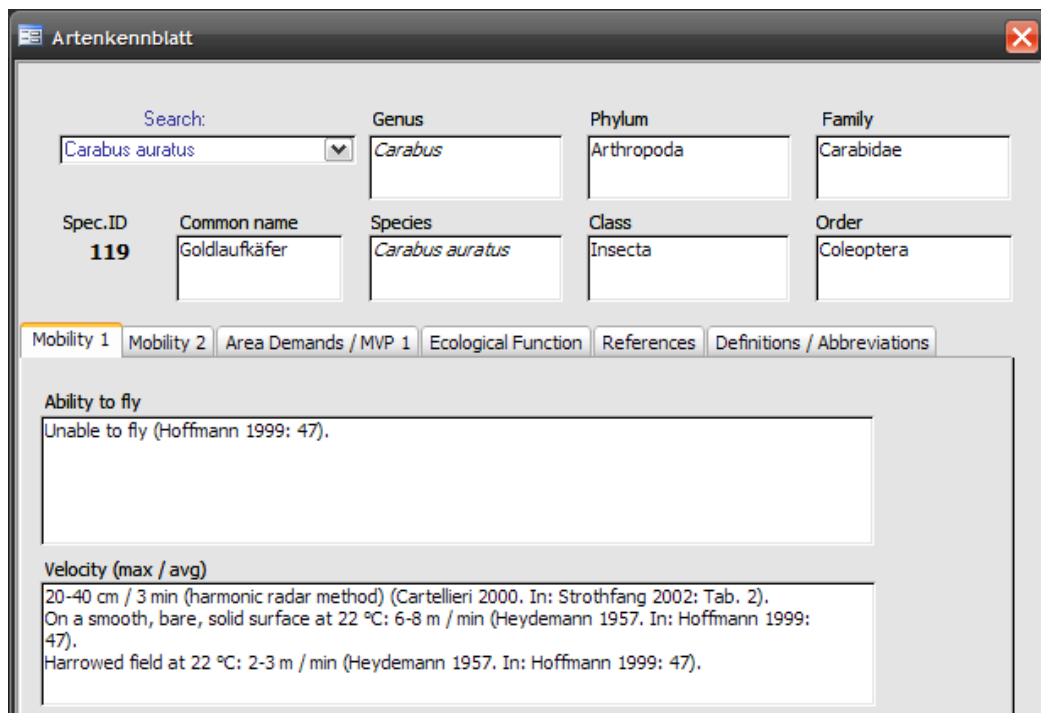


Abb. 2:
Datenfeld
„Mobility 1“

In den Datenfeldern **Mobility** (Mobility 1 und Mobility 2) sind Informationen zu Mobilitätsmerkmalen jeweiliger Arten zusammengestellt.

Mobility 1:

„Ability to fly“: Ob Tiere „aktiv“ flugfähig sind oder nicht, ist bei Wirbellosen keine triviale Frage und oft nicht auf den ersten Blick erkennbar. Viele Insekten haben zwar Flügel, aber ihre Flugmuskulatur kann zeitweilig, fakultativ oder grundsätzlich zurückgebildet sein und bei einigen Arten, die

Mobility 1

- i. d. R. zurückgebildete Flügel haben, treten in besonderen Umweltsituationen oder stochastisch hin und wieder geflügelte und flugfähige Individuen auf.
- „Velocity (max / avg)“: Die maximale und durchschnittliche „Laufgeschwindigkeit“ von Arten entscheidet darüber, wie lange sie bspw. für eine Straßenquerung brauchen und damit über das Mortalitätsrisiko (zu beachten sind zudem besondere Verhaltensweisen wie das Verharren am Ort, das „Einigeln“ bei erkannter Gefahr).
- „Velocity (dispersal)“: Wenn sich Arten im Raum ausbreiten, ist das ein langfristiger Prozess, der nicht aus der durchschnittlichen oder gar maximalen Laufgeschwindigkeit berechnet werden kann; nur für wenige Arten ist bekannt, wie schnell sie sich in der Landschaft ausbreiten. Für Krötenpopulationen gilt beispielsweise, dass dies bestenfalls wenige km im Jahr sind, während große Säugetiere erfolgreich mehr als 50 Kilometer überwinden können (vergleiche aber: Angaben zur rezenten Wiederausbreitung der Wildkatze).
- „Field (movement) behaviour“: Die physische Ausbreitungsfähigkeit oder die physische Fähigkeit, eine Straße schnell zu queren, gibt nur einen groben Anhaltspunkt darüber, in welcher Umweltsituation erfolgreiche Ortsbewegungen möglich sind; entscheidende weitere Größen sind, wie Tiere auf Störungen, Attraktionen oder Raumstrukturen reagieren.
- „Trivial Range“: Aus dem Wissen, welchen Raum ein Individuum täglich nutzt oder nutzen muss, um z. B. Nahrung zu finden, einen Schlafplatz oder eine Wasserstelle aufzusuchen etc. und der Lage solcher Ressourcen zueinander kann abgeleitet werden, wie Habitatzerschneidung wirkt.
- „Migration Range“: Hier wird beschrieben, welcher Raum von Individuen für regelmäßige, saisonale Wanderungen benötigt wird. Natürlich ist dieser Raum von den lokalen Standortseigenschaften und der Lage von Teilhabitaten zueinander abhängig; damit sind die meisten Erfahrungswerte nur in eng begrenzten Regionen gültig.

Mobility 2:

„Dispersal Range“: Der Dispersal Range ist der Raum, in dem Ausbreitungsbewegungen stattfinden; der Raum also, der zur Neu- oder Wiederbesiedlung von Flächen durchmessen werden kann.

Philopatry / Dismigration“: Gewöhnlich verlässt nur ein kleiner Teil einer Population den „angestammten“ Lebensraum; wie viele Tiere abwandern oder bleiben, wird einerseits durch die genetische Disposition der Tiere bestimmt (d. h. in jeder Population gibt es – von Ort zu Ort in Abhängigkeit von evolutionsbiologisch relevanter Habitattopologie verschieden – besonders auswanderungs“willige“ Individuen, die ein „Wandergen“ in sich tragen; vgl. Beiträge in Clobert et al. 2001 und Bullock et al. 2001), andererseits reagieren Individuen auf Veränderungen der Umwelt, so dass Lebensraumverschlechterung bzw. Übervölkerung ebenfalls dazu führen, dass Individuen abwandern. Unter der Überschrift „Philopatry“ wird beschrieben, wie ortstreu eine Art oder Population ist, unter der Überschrift „Dismigration“, mit welchem Anteil an „Auswanderern“ (je nach Umweltbedingung) gerechnet werden kann. Die Zahl der Auswanderer wiederum bestimmt, ob der Individuenaustausch zwischen Populationen ausreichend erfolgreich ist.

„Mentioned or known barriers“: Hier wird explizit beschrieben, welche Landschafts- oder Nutzungsstrukturen für eine Art bislang als Barrieren erkannt wurden und ggf., wie stark diese Barrieren sind.

„Structures supporting mobility“: Das Gegenteil von Barrieren sind Strukturen, die die Ausbreitung von Arten fördern, lenken oder bei Ortswechseln besonders gerne / obligat genutzt werden.

„Remote sensing“: Wenn Arten über größere Entfernungen hinweg Gefahren oder attraktive Habitateigenschaften erkennen können, beeinflusst dies ihr Raumverhalten; insofern interessiert, wie weit reichend das Orientierungsvermögen verschiedener Arten ist.

„Passive Dispersal“: Nicht nur aktive Ortsbewegungen entscheiden über das Ausbreitungsvermögen von Arten, sondern auch (Anpassungen an) passives Dispersal; insbesondere Pflanzen und Kleintiere werden über große Entfernungen hinweg von „Vektoren“ verschleppt und einige Arten sind obligat auf solchen Transport angewiesen.

Artenkennblatt

Search:

Genus	Phylum	Family
<i>Bryodema</i>	Arthropoda	Acrididae

Spec.ID 166	Common name	Species	Class	Order
	Pink-winged Grasshopper (Gefleckte)	<i>Bryodema tuberculata</i>	Insecta	Caelifera

Mobility 1 | **Mobility 2** | Area Demands / MVP 1 | Ecological Function | References | Definitions / Abbreviations

Dispersal range

Migration distance of marked adult individuals: 900 m (males) and 170 m (females) (Maas et al. 2002: 161).
 Action ranges of females appr. 200 m², in rare cases up to 1.000 m²; action ranges of males 600 m², in rare cases up to 4.000 m² (Reich. In: Schlumprecht & Waeber 2003: 204).
 Action range of males during one lifespan on open gravel bars max. 900 m (Ingrisch et al. 1998: 262)

Philopatry / Dismigration

Females are relatively philopatric (Reich. In: Schlumprecht & Waeber 2003: 204).
 Females show strong site fidelity (Stelter et al. 1997: 509).

Mentioned or known barriers

Female dispersal is, however, limited by natural barriers, especially by watercourses or dense vegetation (Stelter et al. 1997: 509).

Abb. 3:
Datenfeld
„Mobility 2“

Artenkennblatt

Search: Lynx lynx

Genus	Phylum	Family
Lynx	Chordata	Felidae
Spec.ID	Common name	Species
247	Eurasian Lynx (Luchs)	Lynx lynx
Class	Order	
Mammalia	Carnivora	

Mobility 1 | Mobility 2 | **Area Demands / MVP 1** | Ecological Function | References | Definitions / Abbreviations

Disturbance zone / flight distance

Minimum area demand (individuals / reproduction units)

15-100 km² for one individual (Kleyn 1996. In: Rasmus et al. 2003: 183).
 Area demand of 1 individual: core area appr. 30 km², in total (dependent on the region) 65-350 km² (Hemmer 1993, Stanisa 1998. In: Lambrecht et al. 2003: Anhang 3).
 100-400 (-1000) km² (Hauser 1995. In: Lambrecht et al. 2003: Anhang 3).
 30-150 km² area demand at an average mileage of 7.2 km / day (Schmellekamp 2007: 21).
 264 km² males. 168 km² females (Breitenmoser et al. 1993).

Minimum area demand (population)

25000 km² for 500 individuals (99 %, 100 years) (forests rich in structure and cover) (Hermann 1991. In: Rasmus et al. 2003: 183).
 Critical population (100 years) 20-50 individuals on 2000-5000 km² (Schadt 1998. In: Lambrecht et al. 2003: Anhang 3).
 Minimum area: 2000 km² (for 20-50 adults) (Schadt et al. 2000. In: Lambrecht et al. 2003: Anhang 3).

MVP (Minimum Viable Population)

1816 Ind. (adult population size regardless of study length) (N. N. In: Reed et al. 2003: 32).
 6563 Ind. (mvp size corrected to 40 generations) (N. N. In: Reed et al. 2003: 32).

Abb. 4:
Datenfeld
"Area Demands / MVP"

Flächenansprüche, Minimumareale, Mindestgröße Überlebensfähiger Populationen

- „Disturbance zone / flee distance“: Habitatzerschneidung bewirkt nicht nur Barriereeffekte, sondern kann auch eine Minderung der Eignung verbleibender Lebensräume hervorrufen. Informationen darüber, wie weit Störbänder entlang von z. B. Straßen dazu führen, dass weniger oder keine Individuen der betreffenden Art trotz ansonsten geeigneten Habitats vorkommen, sind in diesem Feld dokumentiert. Ein Hinweis darüber, wie stark Individuen gestört werden, lässt sich auch aus Informationen zur Fluchtdistanz ableiten.
- „Minimum area demand (individuals / reproduction unit)“: Mindest-Flächenansprüche von Individuen oder Reproduktionseinheiten (Paaren, Rudeln) können zwar je nach Habitatqualität um den Faktor 10 schwanken, dennoch lässt sich aus den Angaben (unter Berücksichtigung des Wissens zur Mobilität) ableiten, ob durch Verbundmaßnahmen ausreichend große Lebensräume entstehen oder ob durch Zerschneidung Mindestansprüche nicht mehr erfüll-

Area Demands / MVP

bar sind.

„Minimum area demand (population)“

„MVP (Minimum viable Population)“

„Density of individuals“:

Die entscheidende „Bewertungseinheit“ für Fragen des Artenschutzes ist nicht das Individuum, sondern die (überlebensfähige) Population. Die Frage, welchen Flächenbedarf eine Population hat, ist demnach von besonderer Relevanz. Schwierig dabei ist es, lokale Populationen zu erkennen, weil in der Realität oft mehrere Teilpopulationen (als Metapopulation) zusammenwirken und erst zusammen ausreichend stabil sind.

Die Angaben zum Flächenanspruch von zahlreichen Individuen (von Populationen) helfen dabei, den Betrachtungsraum zu bestimmen. Der Flächenanspruch insgesamt lässt sich aber nur bei streng territorialen Arten näherungsweise aus dem Flächenanspruch von Reproduktionseinheiten hochrechnen. Deshalb ist es notwendig, Angaben zur möglichen Individuendichte (Populationsdichte, „Density of individuals“) heranzuziehen. Diese kann je nach Lebensraumtyp, Lebensraumqualität und geographischer Lage verschieden sein.

Wenn möglich, sollten sich die Angaben zum Mindestflächenanspruch von Populationen auf die zum Überleben benötigte Mindestgröße von Populationen beziehen, also auf die Zahl von Individuen, die benötigt wird, damit eine Population trotz normaler Umweltschwankungen dauerhaft überleben kann (MVP). Da das Überleben frei lebender und damit dynamischer Populationen Zufallsprozessen (Witterungsschwankungen, Krankheiten etc.) unterliegt, sollte die MVP immer auf einen Zeitraum und eine Überlebenswahrscheinlichkeit bezogen werden; üblich sind z. B. 95 % Überlebenswahrscheinlichkeit für die nächsten 50 (oder 100) Jahre.

Ökologische Funktion von Arten

Im Themenfeld „Ecological Function“ finden sich die Überschriften „Vektorfunktion“ und „Funktion als Habitatbildner“.

„Vector function“: Sofern die Transportleistung einer Art für andere Arten beschrieben ist, wird ihre Vektorfunktion hier dargestellt.

„Function as bioengineer“: Die zweite im Zusammenhang mit Fragen zur Zerschneidung und Wiedervernetzung besonders relevante ökologische Funktion von Arten ist deren Habitatbildungsfunktion, also die Bedeutung, die eine Art

(oder ggf. eine von ihr repräsentierte ökologische Gilde) zur Erhaltung eines Lebensraumes oder von besonderen Habitatstrukturen in diesem Lebensraum hat (siehe Anhangsdokument „Wildlebende Säugetiere als Schlüsselarten für die Biologische Vielfalt in Mitteleuropa“).

The screenshot shows the 'Artenkennblatt' (Species Profile) window. At the top, a search bar contains 'Cervus elaphus'. Below it, a table displays taxonomic information:

Search:	Genus	Phylum	Family
Cervus elaphus	Cervus	Chordata	Cervidae
Spec.ID	Common name	Species	Class
22	Red Deer, Wapiti (Rothirsch)	Cervus elaphus	Mammalia
			Order
			Artiodactyla

Below the table are tabs for 'Mobility 1', 'Mobility 2', 'Area Demands / MVP 1', 'Ecological Function' (selected), 'References', and 'Definitions / Abbreviations'. The 'Ecological Function' tab contains the following text:

Vector function

Red deer disperse bristly and hooked seeds over long distances (99 percentile distanc: 435–840 m), but not smooth seeds (Mouissie et al. 2005).

Red deer disperse the seeds of therophytes and Mediterranean grassland species with an average of 6-15 seeds per gram of dry dung and maximum of 25-70 per gram (including a large number of 52-78 species) (Malo et al. 2004).

50 % of the seeds of *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Anthriscus caucalis*, *Senecio jacobea*, *Arrhenatherum elatius*, *Cerastium semidecandrum*, *Myosotis arvensisa* and *Lythrum salicaria* become dispersed farther than 65 m in red deer furs (Couvreur et al. 2004).

Carabid beetle abundances are higher at higher red deer grazing pressure (Melis et al. 2007).

Seeds of dry fruit shrubs of mediterranean areas (*Cistus ladanifer*) become dispersed farther than 1 km [interpretation by B.T.] by red deer. Red deer defecates up to 24000 seeds per day (Malo et al. 1998).

Seeds of *Urtica dioica* are dispersed (endozoochory) by red deer (Oheimb G. V et al. 2005)

Function as bioengineer

Red Deer (*Cervus elaphus*) reduced the average height of Bilberry (*Vaccinium myrillus*) plants (Rooney 2003).

Carabid abundance was higher at higher red deer grazing pressure (Melis et al. 2007).

Abb. 5:
Datenfeld
„Ecological
Function“

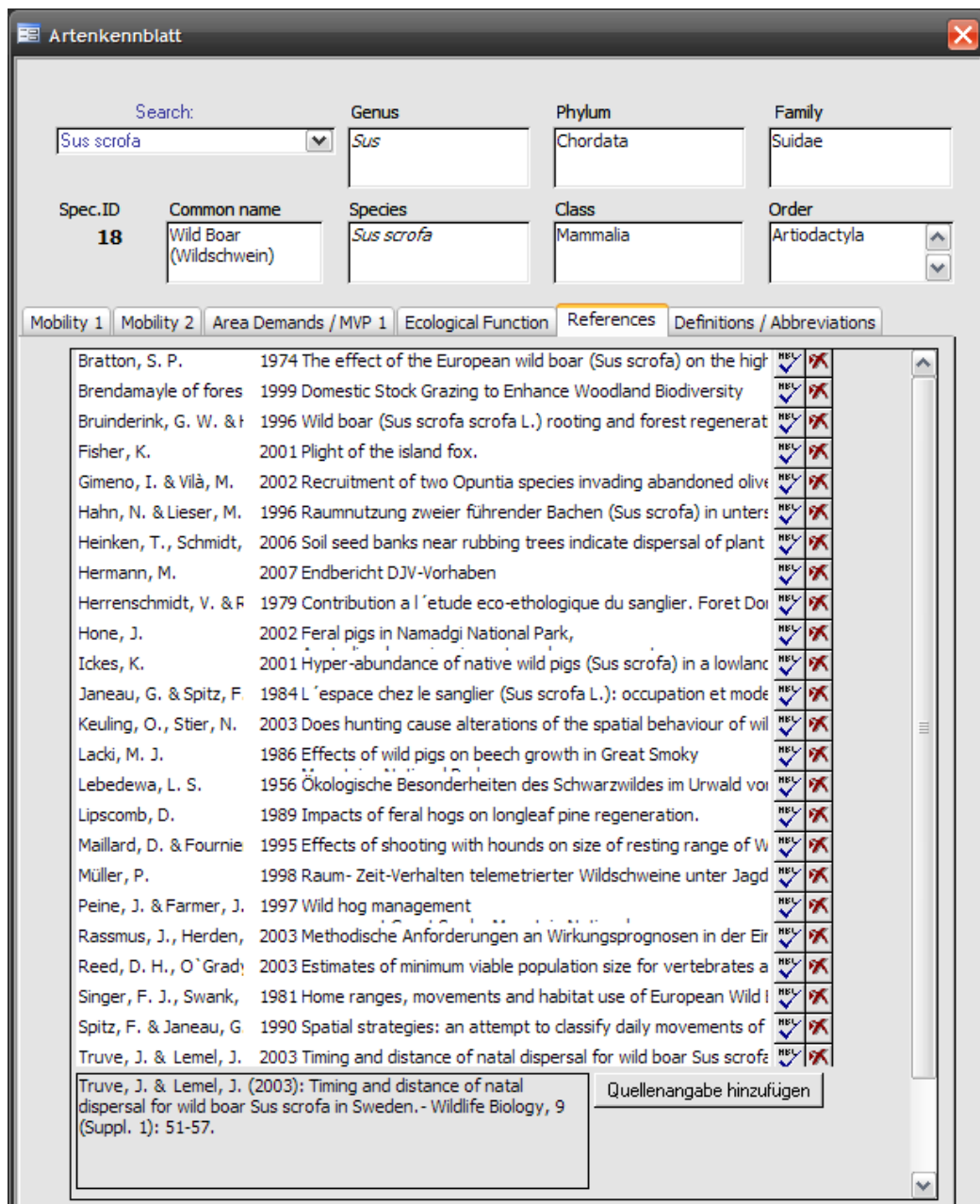


Abb. 6:
Datenfeld
„Referen-
ces“

In Datenfeld „References“ sind schließlich artbezogen alle zitierten Informationsquellen aufgeführt; ein Sichtfeld zeigt die kompletten Angaben zu jeweils ausgewählten Referenzen.

3.4 Quellen, Mitwirkende, Zitiervorschlag

Die in den jeweiligen Texten angegebenen Quellen sind nicht den Einzeldokumenten zugeordnet, sondern im Anhangsdokument „Quellenverzeichnis“ aufgeführt [download in Vorb.](#) Eine Ausnahme sind die ausschließlich in der Access®-Datenbank angeführten und dort auch dokumentierten Arbeiten. Im Quellenverzeichnis finden sich auch Hinweise auf Empfehlungen, Informationsmaterialien und Arbeitshilfen Dritter (z. B. von Verbänden: Führ et al. / LNV-SH: „Bürgerrechte im Umweltschutz“, Decker et al. / FGSV: „Richtlinie zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen,

Literatur

Sperle / BUND, NABU: Leitfaden zum Monitoring gemäß Art. 11 FFH-RL, Krüsemann et al. / DRL: „Leitfaden für die Erarbeitung verbandlicher Stellungnahmen“ oder von Behörden: LFU-LSA „Ökologisches Verbundsystem in Sachsen-Anhalt“, Lambrecht et al. / BfN: „Bestimmung des Verhältnisses von Eingriffsregelung, FFH-VP, UVP und SUP im Vorhabensbereich“, LFU-RP: Hinweis zum Vollzug der Eingriffsregelung u. v. a. m.

Eine Zusammenfassung von Ideen und Informationen, wie sie hier vorgestellt werden, ist nur möglich, wenn auf Vorarbeiten Dritter aufgebaut werden kann und wenn vielfacher Informationsaustausch möglich ist. Neben den Betreuern der Arbeit haben viele weitere Beteiligte durch Mitarbeit, Diskussionen oder Mitwirkung in Praxistests zur Erstellung der Text- und Datensammlung beigetragen. Dies waren insbesondere Mitarbeiter und Mitglieder des DJV und von weiteren Naturschutzverbänden, die Teilnehmer eines mehrtägigen Workshops auf der INA Vilm, Mitwirkende an den F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ und „Möglichkeiten und Grenzen der UZVR zur qualitativen Bewertung, Steuerung und Kompensation von Flächeninanspruchnahmen“ sowie Mitarbeiter des Ökologie-Zentrums. Ihnen Allen sei herzlich gedankt.

Der DJV hat das Thema „Zerschneidung und Wiedervernetzung“ aufbauend auf traditionellem Wildschutz aufgegriffen. Als anerkannter Naturschutzverband geht der DJV aber deutlich über den Wildschutz hinaus und fördert mit den vorgestellten Unterlagen einen modernen, umfassenden Schutz der Biologischen Vielfalt in dem Wild ein Teilaspekt des Wildtierschutzes insgesamt ist und dieser wiederum Teil eines rational begründeten Schutzes räumlicher Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen. Die Autoren bedanken sich dafür, dass der DJV die vorgestellten Arbeiten in diesem umfassenden Sinn ermöglicht und in jeder Beziehung unterstützt hat sowie dem BfN für die Unterstützung im Rahmen der Verbändeförderung

Dank

Die einzelnen Beiträge wurden von verschiedenen Autoren erstellt und sie werden fortgeschrieben. Daher schlagen wir vor, einzelne Beiträge, den Zeitpunkt des Zugriffs und ggf. den Bearbeitungsstand zu nennen; z. B.:

Herrmann, M., Matthews, A. (in Reck, H., Herrmann, M., Böttcher, M., Winter, A.): „Wirkung von Barrieren auf Säuger und Reptilien – Testversion“. URL: www.jagdnetz.de – Rubrik Naturschutz - [Wirkung von Barrieren auf Säuger und Reptilien – Testversion pdf](#) [Zugriff: ##.##.####]

4. Kurz gefasster Ausblick

Die Empfehlungen und Anregungen entsprechen dem Stand der Datensammlung und der Diskussionen zur Zeit der Erstellung, ohne dass bis dato für alle relevanten Arten und Instrumente eine befriedigende Zusammenfassung der weit verstreuten relevanten Literatur erreicht werden konnte. Deshalb und aufgrund der unten dargestellten Wissenslücken ist darauf zu achten, ob Aktualisierungen von Empfehlungen oder anderweitige, neue Informationen verfügbar sind. Sowohl die Datensammlung als auch die Zusammenstellung von Planungshilfen sind so konzipiert, dass laufend Ergänzungen oder Verbesserungen eingebracht werden können. Neben der Ergänzung von Materialien (insbes. z. B. zu Rechtsansprüchen von Einwendern) sind zukünftig zwei weiter führende Themenfelder zu beachten.

Das erste Themenfeld betrifft die Weiterbildung von Beteiligten. Wir vermuten, dass die Qualität von Planungen deutlich verbessert werden kann, indem (eintägige) Schulungen / Seminare für ehrenamtliche Naturschützer / Naturschutzobere sowie für professionelle Planer und für Mitarbeiter von Genehmigungsbehörden angeboten werden, in denen Zerschneidungswirkungen, Ökologische Grundlagen zum Populationserhalt und zur Anpassungsfähigkeit von Lebensgemeinschaften an den Landschaftswandel sowie Möglichkeiten zur Sicherung von Wildtiermobilität und Vermeidung von Wildtiermortalität behandelt werden.

Das zweite Themenfeld betrifft das mangelhafte Wissen zu Zerschneidungswirkungen von Verkehrswegen auf Populationsebene und das mangelhafte Wissen darüber, wie entsprechende Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sowohl am wirkungsvollsten als auch am kostengünstigsten geplant werden sollen¹⁴. Dieser Wissensmangel könnte und muss durch zielgerichtete Ressortforschung (Feldforschung) verringert werden (auch um den Aufwand für ein dementsprechendes inhaltlich wie rechtlich notwendiges Risikomanagement¹⁵ zu

¹⁴ Zwar können die vielfach zufallsabhängigen Ortsbewegungen von Tieren und die Dynamik ihrer Populationen hilfsweise im Computermodell simuliert werden und sobald dies wirklichkeitsgetreu möglich ist, kann durch eine prognostische Wirkungskontrolle die lokal jeweils am besten geeignete Problemlösung für Brennpunkte der Landschaftszerschneidung ermittelt werden. Für verlässliche quantitative Angaben ist die Wissensbasis aber noch ungenügend obwohl weltweit immer mehr Studien zeigen, dass das langfristige Überleben von Arten stark davon abhängt, dass Ortswechsel möglich bleiben.

¹⁵ siehe Empfehlungen zum „Risikomanagement und Monitoring“

mindern).

