

NATUR UND LANDSCHAFT

Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege

Verlag W. Kohlhammer

88. Jahrgang 2013

Prognostische Erfolgskontrollen und Monitoringansätze für Querungshilfen

Monitoring of fauna passages

Kersten Hänel und Heinrich Reck

Zusammenfassung

Vorgestellt wird ein pragmatisches Konzept zum Inhalt und zur Systematik von Erfolgskontrollen für Querungshilfen. Unterschieden werden qualitative Eignungskontrollen und qualitative bis quantitative Wirkungskontrollen. Mit Eignungskontrollen werden die angestrebten Funktionen anhand struktureller Merkmale indirekt überprüft, ohne dass Arten erfasst werden. Die verschiedenen Formen der Wirkungskontrollen überprüfen durch Erfassung von Ziel- bzw. Indikatorarten mit abgestufter Genauigkeit, ob und wie die Querungshilfe tatsächlich genutzt wird und die Ziele erreicht werden. Dabei muss zwischen Standardwirkungskontrollen als einfache Anwesenheitskontrollen für Arten, problemorientierten Wirkungskontrollen zur Beweissicherung der Funktionsfähigkeit bei speziellen Objekten sowie erkenntnisorientierten Wirkungskontrollen an repräsentativen Objekten zur Weiterentwicklung des Wissens unterschieden werden.

1 Einleitung und Begriffe

Die Wirkung von Querungshilfen hängt nicht nur von der fachgerechten Planung und Bauausführung, sondern ganz maßgeblich auch von der nachfolgenden Entwicklung des Bauwerks und seines Umfelds ab (PETERS-OSTENBERG u. HENNEBERG 2006). Kontrollen sind erforderlich, um die Maßnahmenqualität zu überwachen, die prognostizierte Wirkung zu überprüfen und vor allem die weitere Entwicklung zu steuern.

Die Begriffsvielfalt im Kontext von „Erfolgskontrollen“ im Naturschutz ist allgemein groß. Im fachlichen Zusammenhang werden weitgehend synonym auch die übergeordneten Begriffe „Wirkungskontrollen“ und „Funktionskontrollen“ gebraucht (Übersichten und Begriffe s. JESSEL 2006; TESCH 2006; TISCHEW et al. 2007).

Im folgenden Beitrag wird ein pragmatisches Konzept zum Inhalt und zur Systematik von Erfolgskontrollen für Querungshilfen vorgestellt. Bezug genommen wird dabei auf Maßnahmen zur Wiedervernetzung (HERRMANN et al. 2007; HÄNEL u. RECK 2011; RECK et al. 2011; BMU 2012); obwohl für eine tiefere Beschreibung jeweiliger Inhalte z.T. ungewohnte Begriffe verwendet werden, ist nicht beabsichtigt, die Definitionsvielfalt unnötig weiter zu erhöhen. Die in der Überschrift verwendete Bezeichnung „prognostische Erfolgskontrolle“ (MARTI u. STUTZ 1993; MAURER u. MARTI 1999) soll dabei verdeutlichen, dass der Zielformulierung und der Zielerreichungsprognose in der Planung eine wesentliche Bedeutung zukommt.

In diesem Zusammenhang ist auch der Begriff des Monitorings aufzugreifen. Nach dem BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2006) beinhaltet Monitoring für den Naturschutz in Anlehnung an die Darstellung von HELLAWELL (1991):

- „die wiederholte Erfassung des Zustands von Natur und Landschaft oder deren Bestandteile sowie darauf einwirkender menschlicher Aktivitäten,
- das Wahrnehmen von Veränderungen und
- die Ausrichtung auf feste Zielsetzungen (beispielsweise als Grenzwert) oder Fragestellungen, die einen Anwendungsbezug haben“.

Oftmals wird Monitoring aber lediglich mit dem Begriff „Überwachung“ gleichgesetzt. In den Regelwerken des Straßenbaus (BMVBW 1999/HNL-S 99, FGSV 2003) finden allein die Begriffe „Herstellungskontrolle“ für die Kontrolle der Durchführung zum Zeitpunkt der Bauabnahme sowie „Pflege- und Funktionskontrollen“ für Nachkontrollen zu späteren Zeitpunkten Verwendung. Ein Wirkungsmonitoring ist nicht vorgesehen, solange es die Planfeststellung im Sinne eines Risikomanagements nicht ausdrücklich verlangt. Das bedeutet allerdings nicht, dass sich Funktionskontrollen bei Querungshilfen (auch bei Neubauvorhaben) nur auf wenige technische Aspekte – wie beispielsweise Zäunungen – beschränken dürfen (s. Eignungskontrollen in diesem Beitrag, S. 517 f.).

2 Vertiefte Zielbestimmung

Das Erfordernis von Querungshilfen im bestehenden Verkehrsnetz wird meist mit Konzepten zur bundesweiten Wiedervernetzung oder mit Entschneidungskonzepten bzw. spezifischen Teilen entsprechender Wildwegepläne und Landschaftsprogramme auf Landesebene begründet. Beim bundesweiten Ansatz der Wiedervernetzung wurden besonders dringlich zu lösende Konfliktabschnitte aus räumlicher Sicht identifiziert. Dabei handelt es sich um Straßenabschnitte, in denen dann an den geeignetsten Stellen Maßnahmen zur Überwindung der Barriere für alle lokal erheblich von Zerschneidung betroffenen Arten entwickelt werden sollen, sofern keine Alternativlösungen gegeben sind.

Die Tatsache, dass ein Konfliktbereich für einen bestimmten Ökosystemtyp/eine bestimmte Artengruppe als prioritär für die bundesweite Wiedervernetzung erkannt wurde, ist sowohl eine hinreichende als auch nachvollziehbare Begründung für das Ergreifen von Maßnahmen. Weil auf Bundesebene die Informationen zu bereits bestehenden sonstigen (Verkehrs-)Bauwerken zum Zeitpunkt der Erstellung des Konzepts nicht ausreichend vorhanden waren, muss jedoch zunächst geprüft werden, ob bereits eine (Teil-)Durchlässigkeit des Abschnitts besteht. In Fällen mit vorhandener (Teil-)Durchlässigkeit kann dies dazu führen, dass ein prioritärer Abschnitt nicht vordringlich saniert werden muss. Es sind immer Einzelfallprüfungen der Notwendigkeit

und der Gestaltung der Querungshilfen unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Gegebenheiten erforderlich. Regional und lokal wichtige Erfordernisse der Wiedervernetzung sind in den betroffenen Bereichen zusätzlich zu prüfen. Im Sinne eines effektiven Mitteleinsatzes beim Bau von Querungshilfen ist eine Mehrzieloptimierung für alle örtlich erheblich von Zerschneidung betroffenen Arten oder Ökosystemen zwingend geboten. Weiterhin sind planungsrechtliche und bautechnische Voraussetzungen erst im konkreten Fall genauer behandelbar.

Der Ausgangspunkt für jegliche Art von Erfolgskontrolle oder Monitoring ist das Erarbeiten von Entwicklungszielen und Wirkungsprognosen für die entsprechende Querungshilfe. Dies erfolgt in den entsprechenden Plänen (LBP, LAP o.Ä.). Sie müssen die speziellen Funktionen der Querungshilfe (Arten und Artengruppen und damit erforderliche Lebensräume) begründet aufführen und darstellen, wie die Funktionen erreicht werden sollen. Zur Planung gehören auch eine Darlegung von Prognoseunsicherheiten im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit, die Ableitung von angemessenen Wirkungsszenarien für unsichere Prognosen und evtl. weiter führende Monitoringvorgaben und Handlungsanweisungen (Wenn-dann-Vorgaben). Insgesamt muss die Detailplanung klar nachvollziehbare Begründungen, Zielableitungen sowie Maßnahmen enthalten (Grundsatz der Nachvollziehbarkeit, „Ableitungszusammenhang“ nach JESSEL u. TOBIAS 2002: 338). Hinsichtlich qualifizierter Planungsinhalte muss hier auf vorhandene und entstehende Empfehlungen verwiesen werden (IUELL 2003; RECK et al. 2007; FGSV 2008; BAST 2012a).

3 Eignungskontrollen

Eignungskontrollen sind einfache Funktionskontrollen ohne Artenerfassungen, die indirekt anhand von jeweils aktuell vorhandenen strukturellen Merkmalen eine Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen ermöglichen soll. Sie sind für alle Querungshilfen erforderlich und Voraussetzung einer sachgerechten Unterhaltung und Pflege.

Bei Eignungskontrollen sind mindestens folgende Inhalte und Merkmale zu bearbeiten und zu prüfen:

- Die Durchführung einer wiederholten Biotoptypenkartierung im Plangebiet, anschließender Vergleich des Ist- und Sollzustands, Feststellungen der Abweichungen und Ergründen der Ur-

sachen; relevant sind z.B. die Größe bzw. Breite oder Anzahl sowie die Anordnung der Ziellebensräume und zuführender Trittsteinbiotope oder linearer Elemente (wie Hecken, Gehölzreihen, Fließgewässer, Kraut- und Grassäume, Röhrichte oder Hochstaudenfluren), auch auf Straßenbegleitflächen.

- Bewertung der Qualität der Lebensräume, z.B. hinsichtlich des Bewegungswiderstands bzw. des Raumwiderstands für Huftiere, Pfortengänger, in der Streuschicht lebende Gliederfüßer wie Insekten und Spinnen (Dichte von Gehölzen und Hochstauden, Dichte von Kraut- und Grasfluren, Vegetationsdichte am Boden) oder hinsichtlich des Deckungsangebots für größere Säuger im Umfeld.

- Kartierung weiterer Strukturelemente: z.B. Anordnung von Verstecken und Leitstrukturen für Kleintiere (Steine, Stubben, Äste), Vorhandensein erforderlicher Mikrohabitate (offene Bodenstellen, Feuchtstellen), Verteilung von Attraktionsstellen für größere Säuger (Tränken bzw. offene Gewässer, Salzlecken, Wildäcker).
- Vorhandensein von Gradienten bzw. Puffern bei den Lebensräumen.
- Kartierung von Tierpfaden (Wechseln, auch anhand von Luftbildern) und von sonstigen deutlich erkennbaren Tierspuren als Strukturelemente und (in Überschneidung mit Wirkungskontrollen) als Hinweis auf die Nutzung der Querungshilfe (z.B. Wildschweinsuhlen, Dachsbau, Verbiss [Abb. 1], Losung).



Abb. 1: Der festgestellte Verbiss von Gehölzen auf Querungshilfen im Rahmen von Eignungskontrollen kann bereits deutliche Hinweise auf intensive Nutzung durch Huftiere geben (Foto: Kersten Hänel)

Fig. 1: Deer browsing on overpasses found during suitability controls is a clear indication of use by ungulate animals



Abb. 2: Der Ausprägung von Lebensräumen kommt vor allem im zuführenden Bereich von Querungshilfen eine entscheidende Bedeutung zu; der Nachweis der Nutzung der Querungshilfe durch anspruchsvolle Indikatorarten wie dem Rotleibigen Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis*) bei Standard-Artenkontrollen kann dem Bauwerk eine gute Wirksamkeit für die Gruppe der Magerrasenbewohner bescheinigen. (Fotos: Kersten Hänel)

Fig. 2: Habitat quality is an important parameter to lead animals towards passages. Demanding species such as the Orange-Tipped Grasshopper (*Omocestus haemorrhoidalis*) found during standard controls indicate a good effectiveness of overpasses with regard to the ecological guild of nutrient-poor grassland species.

- Feststellung der Dichtigkeit von Leit- zäunen und Kleintierabweisern (Hinweise auf Verkehrsmortalität) sowie des Zustands von Maßnahmen zur Störungsminde- rung (z.B. Irritations- schutzwände).
- Feststellung noch nicht erkannter Fal- len (Gullys etc.) und Barriereelemente (Zäune, Bordsteine, Wege, ...).
- Feststellung von Störungen und be- einträchtigenden Nutzungen (Lärm, Licht, Besucher, Fahrzeuge, Gebäude, Lagerflächen u.a. Nutzungen durch Jagd, Forst, Landwirtschaft).
- Feststellung des Zustands von Un- terführungen (z.B. ausreichende Be- leuchtung und Bodenfeuchte, negativ wirkendes Stauwasser).

Die erste Eignungskontrolle ist zum Zeit- punkt der Fertigstellung der Baumaß- nahme durchzuführen. Sie entspricht damit der Durchführungs- bzw. Her- stellungskontrolle der Eingriffsregelung. Weitere Eignungskontrollen sind in der Regel nach drei Jahren und dann im Ab- stand von fünf Jahren durchzuführen; die Abstände müssen ggf. den lokalen Erfordernissen angepasst werden oder an der Durchführung von Korrektur- maßnahmen orientiert werden. Spätere Eignungskontrollen können grundsätz- lich mit den im Straßenbau pflichtgemäß durchzuführenden Funktionskontrollen gleichgesetzt werden. Jedoch sind gera- de bei Querungshilfen, die die erforderli-

chen Funktionen in hoher Qualität auf ei- nen relativ kleinen Raum konzentrieren müssen, sachgerechte Funktionskontroll- en durchaus anspruchsvolle Aufgaben, die nur von geschulten Fachkräften (z.B. Landespflegern in Straßenbauverwal- tungen) durchgeführt werden sollten.

Eignungskontrollen münden stets in eine Interpretation der Eignung im Hin- blick auf jeweils relevante Anspruchsty- pen und/oder auf relevante Ziel- bzw. Indikatorarten. Werden bei den Kon- trollen erhebliche Mängel festgestellt, muss die Situation durch Maßnahmen der Unterhaltung und Pflege verbessert werden.

Bei der Berücksichtigung o.g. Inhalte kann davon ausgegangen werden, dass mit Eignungskontrollen und einer resul- tierenden fachgerechten Pflege vor dem Hintergrund einer qualifizierten Pla- nung bereits ein großer Teil der erforder- lichen Funktionen abgesichert und die meisten Fehlentwicklungen verhindert werden können. Umgekehrt verdienen Kontrollen, die sich nur auf einzelne Ele- mente beziehen (z.B. Zäunung), die Be- zeichnung „Funktionskontrolle“ nicht.

4 Wirkungskontrollen

Wirkungskontrollen fokussieren direkt auf die verschiedenen von Zerschnei- dung betroffenen Arten und Funktio- nen. Für den Funktionsnachweis sollten

repräsentative Zeigerarten kartiert wer- den. Wirkungskontrollen lassen sich in drei verschiedene, zweckbestimmte In- tensitätsstufen bzw. Varianten gliedern: in die Standardwirkungskontrollen, in die problemorientierten Wirkungskont- rollen sowie in die erkenntnisorientier- ten Wirkungsuntersuchungen.

4.1 Standardwirkungskontrolle

Die Standardwirkungskontrolle („Stan- dard-Artenkontrolle“) ist eine qualitative bis halbquantitative Vorkommenskon- trolle der fokussierten Zielartengruppen bzw. entsprechenden Indikatorarten. „Standard“ bezieht sich auf die Erfas- sungsmethoden und drückt nicht etwa eine festgelegte Anzahl zu untersuchen- der Artengruppen aus. Die zu untersu- chenden Artengruppen richten sich nach dem Zweck der konkreten Querungshil- fe. Der Zweck der jeweiligen Querungs- hilfe geht nicht nur aus den überregional- en Feststellungen zu den Prioritäten der Wiedervernetzung hervor, sondern wird maßgeblich von den vor Ort besonders von Zerschneidung bedrohten Arten be- stimmt (s. Kapitel zur Planung, S.516). In der Regel sind mehrere Artengruppen, die evtl. noch verschiedenen Anspruchsty- pen (Offenland bis Wald, trocken bis feucht) angehören, betroffen (Mehrziel- optimierung).

Bei der Standardwirkungskontrolle wird der Frage nachgegangen, ob die Ziel- oder Indikatorarten (Abb.2) im Bereich der Querungshilfe vorkommen bzw. ob die Arten die Querungshilfe nutzen (Präsenz-/Absenz-Untersuchung evtl. mit halbquantitativer Häufigkeits- schätzung). Standardwirkungskontroll- en sollten i. d. R. in Kombination mit der Biotoptypenkartierung der Eignungs- kontrolle durchgeführt werden.

Der Nutzungs- bzw. Artennachweis erfolgt bei Standardwirkungskontrollen mit Hilfe anerkannter Methoden nach dem Stand der Technik (ältere Über- sicht bei VUBD 1999; perspektivisch BASr 2013). Die Details sind jedoch für jede Artengruppe und Methode zur Ge- währleistung der Vergleichbarkeit ge- nau festzulegen (z.B. Anzahl/Zeitraum von Feldkartierungen, Breite/Material Sandbett, Anzahl/Perioden und Art von Bodenfallen). Die wichtigsten planungs- relevanten Artengruppen in Bezug auf Querungshilfen und Hinweise zu de- ren Erfassungsmethoden (nicht abschlie- ßende Auswahl) werden beispielhaft in Kurzform aufgeführt:

- **Große und mittelgroße Säugetiere**
 - Spurenkartierung (Wechsel, Trittsie- gel, Losung, Verbiss, Wühlstel- len, Fegestellen usw.);

- Sandbetten/Spurbetten;
- Fotofallen (lediglich qualitativer Nachweis bei nicht standardisierter Anordnung und Standzeit);
- **Laufkäfer (in Wald- sowie Gehölzlebensräumen und Unterführungen)**
 - Bodenfallen (2 Fangperioden à ca. 10 Tage, Bauwerk und Umgebung)
- **Heuschrecken (bei Offenland- und Halboffenland-Lebensräumen, nur Überführungen)**
 - Feldkartierung (2–3 Begehungen, Kartierung der Arten, Häufigkeitsklassen und deren räumliche Verteilung).

Standardwirkungskontrollen sind durch die Untersuchung weiterer Artengruppen zu ergänzen, wenn dafür eine besondere Begründung besteht. Eine besondere Begründung besteht dann, wenn die entsprechende Querungshilfe speziell auch für eine der nachfolgend genannten Artengruppen (oder weitere) errichtet worden ist, d. h., wenn bedeutsame bzw. gefährdete Vorkommen dieser Arten im Umfeld der Querungshilfe bekannt sind und diese gefördert werden sollen. Der Übergang zu speziellen, problemorientierten Wirkungskontrollen kann hier fließend sein. Standardisierungen sind hierfür meist nicht zielführend bzw. nur artspezifisch möglich. Als Artengruppen kommen häufig in Frage: Amphibien, Reptilien, Fledermäuse und sonstige, seltene Kleinsäuger (beispielsweise Bילה); bei spezieller Problemstellung weitere Artengruppen wie Tagfalter, Libellen oder Fische.

4.2 Problemorientierte Wirkungskontrollen

Problemorientierte Wirkungskontrollen erfolgen bezogen auf ein bestimmtes Bauwerk und bestimmte Zielsetzungen und/oder besondere Prognoseunsicherheiten. Es handelt sich um eine ± quantitative Vorkommenskontrolle. Die Genauigkeit dieser Wirkungskontrolle wird durch die speziell zu beantwortende, projektbezogene Fragestellung bestimmt. Demzufolge werden auch höhere Ansprüche an die Methoden der Artenerfassung gestellt; die bei der Standardwirkungskontrolle aufgeführten Methoden müssen entsprechend der Fragestellungen spezifisch adaptiert werden. Problemorientierte Wirkungskontrollen sind typische Fälle für Monitoringfestsetzungen in der Planfeststellung.

Die o. g. Erfassungsmethoden werden entsprechend der Fragestellung modifiziert bzw. erweitert. Beispiele für problemorientierte Wirkungskontrollen können sein:

- Vernetzungsbedarf für besonders anspruchsvolle Arten oder von FFH-Anhang-IV-Arten, bei denen trotz guter Planung Prognoseunsicherheiten bestehen (Präsenz/Absenz-Untersuchungen, Aktivitätsdichteuntersuchungen);
- Nutzung durch großräumig wandernde Arten in überregionalen Migrationsachsen;
- Erreichbarkeit von Zielbiotopen durch Schlüsselarten.

4.3 Erkenntnisorientierte Wirkungskontrollen

Bei den erkenntnisorientierten Wirkungskontrollen bestimmt eine generelle Fragestellung oder Aufgabe die Methode (≈ Forschung). Es geht um die Untersuchung repräsentativer Maßnahmen und prioritärer Fragestellungen. Ziel von erkenntnisorientierten Wirkungskontrollen sind u. a. die Ableitung von verbesserten Kriterien zur einfachen Eignungskontrolle bzw. zur Optimierung der Anlagen (Effizienzsteigerung), das exemplarische Erbringen von „Naturalbeweisen“ der Funktionsfähigkeit für besonders anspruchsvolle Arten oder die genaue Eingrenzung von Angaben zu Mindestbreiten (Abb. 3) bzw. zum Ver-

hältnis von Lebensraumqualitäten und davon abhängiger Bauwerksdimension. Aktuell werden z. B. die Entwicklung von Lebensraumkorridoren in Verbindung mit Querungshilfen (STIFTUNG NATURSCHUTZ SCHLESWIG-HOLSTEIN 2013) oder die Wasserversorgung und die Belichtung unter Brücken (BASt 2012b) näher untersucht.

Weitere Beispiele für erkenntnisorientierte Wirkungskontrollen können sein:

- Die Untersuchung potenziell erfolgreicher Querungshilfen im Verbund mit besonders anspruchsvollen (wertvollen) Lebensgemeinschaften von Trocken- und Felsbiotopen, von Feuchtbiotopen, von Lebensgemeinschaften alter Wälder;
- Toleranzbereiche der Mindestbreiten für den Rothirsch und Elch in Abhängigkeit von der umgebenden Deckung, menschlichen Störungen (inkl. Jagd), Nahrungsangebot und Populationsdichte;
- Wirkung von Straßenrändern als Lebensraum sowie Ausbreitungsachsen im Zusammenhang mit Querungshilfen.

Außerordentlich wichtig ist es, dass generelle Fragestellungen aus der Praxis, die an einer einzelnen Querungshilfe



Abb. 3: Inhalte für erkenntnisorientierte Wirkungskontrollen: Die Wirkung von schmalen Überführungen auf Kleintierartengruppen wie Reptilien und flugunfähige Insekten ist ungenügend bekannt; das langfristige Substrat- und Sukzessionsmanagement spielt eine wesentliche Rolle nicht nur bei schmalen Bauwerken. (Foto: Kersten Hänel)

Fig. 3: Topics of knowledge-oriented impact controls: the effectiveness of small overpasses in relation to small animals such as reptiles and flightless insects is insufficiently known. The long-term management of soil substrate and natural succession is important for small and large structures alike.

nicht abschließend beantwortet werden können, systematisch aufgegriffen und schnell in die Forschung überführt werden (Verantwortlichkeiten ordnen). Wenn dabei nicht systematisch vorgegangen wird, besteht die Gefahr, dass Fachleute an den verschiedensten Orten mit unterschiedlicher Methodik an ein und derselben Fragestellung arbeiten, weil sie z. B. aus Eingriffsvorhaben heraus dafür eine Erforderlichkeit sehen (weiteres Beispiel: Brauchen Wildkatzen oder auch Luchse wirklich Grünbrücken mit 50 m oder 80 m Breite? Wie regelmäßig und unter welchen Bedingungen nutzen sie enge Unterführungen/Durchlässe (Abb. 4; Vgl. SCHIEFENHÖVEL et al. 2010; SIMON 2010; GÖTZ u. JEROSCH 2012)? Zwar kann aus Einzelergebnissen später auch eine Gesamtschau zur Beantwortung der Fragen führen, besser ist jedoch ein koordiniertes Vorgehen.

5 Summary

The article introduces a pragmatic scheme for the content and approach of results monitoring for wildlife passages. For this purpose, a distinction must first be made between basic suitability controls using qualitative and semi-qualitative analysis and impact controls using quantitative analysis. In basic suitability controls the functions intended are reviewed indirectly using structural characteristics and without surveying species. By surveying target and indicator species with a graduated exactness the different types of impact controls check whether and how wildlife passages are actually used to achieve set goals.

In this respect a distinction is drawn between three types: Standard controls of species and ecological guilds are understood as simple controls of presence/absence in the area affected by a wildlife passage. Issue-oriented impact controls are required to monitor risks to specific objects (evidence-based conservation). Knowledge-oriented impact controls are equal to knowledge-oriented research. Objects of investigation should be selected representatively. These controls help further develop fundamental expertise in relation to wildlife passages.

6 Literatur

BAST/BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN (2012a): Monitoring von Grünbrücken. Arbeitshilfe für den Nachweis der Wirksamkeit von Grünbrücken für die Wiedervernetzung im Rahmen der KP-II-Maßnahmen. 25 S. + Anlagen.

BAST/BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN (2012b): Entwicklung von technischen Möglichkeiten zur Vernetzung von Lebensräumen unter Brücken. Unveröff. Endbericht. Forschungspro-



Abb. 4: Die Wirksamkeit von Durchlässen und engen Unterführungen wurde bisher nur für Amphibien relativ gut untersucht; große Wissenslücken bestehen hingegen für lichtbedürftige Kleintierarten (Reptilien, Insekten, Spinnen) und für größere Säugetiere. (Foto: Kersten Hänel)

Fig. 4: The effectiveness of box culverts and small underpasses has only been relatively well investigated for amphibians up to now. Large gaps in knowledge remain with regard to small species requiring light (reptiles, insects, spiders) and larger mammals.

gramm Straßenwesen FE 02.261. 52 S. + CD-Anhang

BAST/BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN (2013): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Laufendes Vorhaben. Forschungsprogramm Straßenwesen FE 02.332/2011/LRB.

BfN/BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2006): Definitionen Monitoring. http://www.bfn.de/0315_definitionen.html. Aufgerufen am 20. 3. 2013.

BMU/BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2012): Bundesprogramm Wiedervernetzung. Grundlagen – Aktionsfelder – Zusammenarbeit. 30 S.

BMVBW/BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (1999): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege beim Bundesfernstraßenbau (HNL-S 99). Bonn. 22 S.

FGSV/FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN/Hrsg. – ARBEITSGRUPPE STRASSENENTWURF (2003): Hinweise zur Umsetzung landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau. Köln. 31 S.

FGSV/FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN/Hrsg. (2008): Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen (MAQ). Ausgabe 2008. 48 S.

GÖTZ, M. u. JEROSCH, S. (2012): Erfolgskontrolle der Wildkatzen-Durchlässe an der B242 zwischen Königserode und Harzgerode. Bericht im Auftrag der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt. 15 S. + Anhang.

HÄNEL, K. u. RECK, H. (2011): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen – Die Überwindung von Straßen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 108. 353 S. + CD.

HELLAWELL, J.M. (1991): Development of a rationale for monitoring. In: GOLDSMITH, F.B. (Ed.): Monitoring for conservation and ecology: 1–14.

HERRMANN, M.; ENSSLE, J.; SÜSSER, M. u. KRÜGER, J.-A. (2007): Der NABU-Bundeswildwegeplan. Ausgabe 2007. 32 S. + CD.

IUELL, B.; BEKKER, H.G.J.; CUPERUS, R.; DUFEK, J.; FRY, G.; HICKS, C.; HLAVAC, V.; KELLER, V.B.; ROSELL, C.; SANGWINE, T.; TØRSLØV, N. u. WANDALL, B. LE MAIRE/Eds (2003): Wildlife and Traffic. A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. COST 341 – Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. KNNV Publishers. 172 S.

JESSEL, B. u. TOBIAS, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung in Theorien, Daten und Methoden. Stuttgart. 470 S.

JESSEL, B. (2006): Durchführung- und Funktionskontrollen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen – Stellung von Nachkontrollen innerhalb der Eingriffsregelung. BfN-Skripten 182: 23–38.

MARTI, F. u. STUTZ, H.-P.B. (1993): Zur Erfolgskontrolle im Naturschutz. Literaturgrundlagen und Vorschläge für ein Rahmenkonzept. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 336.

MAURER, R. u. MARTI, F. (1999): Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz. Empfehlungen. Reihe Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 31 S.

PETERS-OSTENBERG, E. u. HENNEBERG, M. (2006): Nutzung von Querungsmöglichkeiten an der BAB A20 (Mecklenburg-Vorpommern). Schlussbericht zum Teilprojekt B des F+E-Vorhabens 02.245/2002/LR. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Bonn. 126 S.

RECK, H.; HERRMANN, M. u. GEORGII, B. (2007): Empfehlungen für Querungshilfen an Straßen und Gleisen. Textsammlung und Datenbank „Überwindung von Barrieren“. http://medien.jagd.test.newsroom.de/empfehlungen_fuer_querungshilfen.pdf. Aufgerufen am 20. 3. 2013.

RECK, H.; HÄNEL, K.; BÖTTCHER, M. u. WALTER, A. (2011): Die Überwindung von Barrieren: Wiedervernetzung für Deutschland. Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege des Bun-

desverbandes Beruflicher Naturschutz (BBN), Band 58: 26–42.

SCHIEFENHÖVEL, P.; ARNOLD, S. u. KUNZ, B. (2010): Autobahnunterführungen als Quermöglichkeit für Wildtiere. *Decheniana* 163: 121–135.

SIMON, O. (2010): Nutzen Wildkatzen bestehende Unterführungen? Wissenschaftliche Untersuchung zur Nutzung von Querungshilfen durch die Wildkatze am Beispiel der A3 Frankfurt – Köln im Abschnitt Niedernhausen – Idstein. Schrift des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.). 63 S. + Anhang.

STIFTUNG NATURSCHUTZ SCHLESWIG-HOLSTEIN (2013): Holsteiner Lebensraumkorridore. Laufendes E + E-Vorhaben. <http://www.lebensraumkorridore.de>. Aufgerufen am 20.3.2013.

TESCH, A. (2006): Ökologische Wirkungskontrollen und ihr Beitrag zur Effektivierung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. *BfN-Skripten* 182: 51–62.

TISCHEW, S.; BAASCH, A.; CONRAD, M. u. HEFTER, I. (2007): Standardisierung von Wirkungskontrollen bei Kompensationsmaßnahmen im Straßenbau. *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik* 957. 149 S.

VUBD/VEREINIGUNG UMWELTWISSENSCHAFTLICHER BERUFSVERBÄNDE DEUTSCHLANDS E.V./Hrsg. (1999): Handbuch landschaftsökologischer Leistungen. Empfehlungen zur aufwandsbezogenen Honorarermittlung. 3., überarbeitete u. erweiterte Auflage. Veröffentlichungen der VUBD, Band 1. Nürnberg. 259 S.

Anzeige

Dr.-Ing. Kersten Hänel

• Korrespondierender Autor •

Universität Kassel

Fachbereich 06 – Architektur,

Stadtplanung, Landschaftsplanung

Fachgebiet Landschafts- und

Vegetationsökologie

Gottschalkstraße 26 a

34109 Kassel

E-Mail: k.haenel@uni-kassel.de



Jahrgang 1969; Studium an der Technischen Universität Dresden Studiengang Landschaftsarchitektur, Schwerpunkt Landschaftsplanung; Sachgebietsleiter einer unteren Naturschutzbehörde in Sachsen; Projektingenieur sowie -leiter in mehreren

Umweltplanungsbüros, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Kassel seit 2002; Promotion 2007 (Lebensraumnetzwerke), Forschungsgebiete: angewandte Forschung in den Bereichen Arten- und Biotopschutz, Biotopverbund, Landschafts- und Habitatzerschneidung, GIS als Entscheidungsunterstützungssystem; mehrere abgeschlossene Forschungsprojekte zum bundesweiten Biotopverbund und zur Wiedervernetzung.

PD Dr.-Ing. Heinrich Reck
Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel

Institut für

Natur- und Ressourcenschutz

Olshausenstraße 75

24118 Kiel

E-Mail: hreck@ecology.uni-kiel.de

Die Graue Edition

Josef H. Reichholf

Begeistert vom Lebendigen

Facetten des Wandels in der Natur

Der Biologe Josef H. Reichholf berichtet auf eindrucksvolle Weise seinen Weg zur lebendigen Natur aus Kindheit und Jugend. Seine Schilderungen sind durchdrungen von einer Begeisterung für alles Lebendige, zugleich werbend für einen Umwelt- und Naturschutz, der die Beschäftigung mit der Natur nicht länger zur genehmigungspflichtigen Ausnahme verkommen lässt. Unter den zahlreichen Publikationen des Autors eines seiner persönlichsten Bücher.



308 Seiten, Leinen, € 24.–

ISBN 978-3-906336-62-6

Die Graue Edition