Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 3
1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung ... 3
1.2 Arbeitshypothese ... 4
2 Methodik ... 4
2.1 Recherchen und Besprechungen ... 4
2.1.1 Literaturrecherchen ... 4
2.1.2 Sonstige Recherchen und Besprechungen ... 5
2.2 Untersuchungsgebiet, Untersuchungsflächen, Zählpunkte ... 5
2.3 Untersuchter Artenbestand ... 8
2.4 Erfassungsmethoden im Freiland ... 8
3 Ergebnisse ... 10
3.1 Literaturrecherchen ... 10
3.1.1 Literaturangaben zu den Wirkfaktoren ... 10
3.1.2 Literaturangaben zu den Vogelarten ... 12
3.2 Ergebnisse der Freilandarbeiten ... 14
3.2.1 Lebensraumdokumentation ... 14
3.2.2 Revierkartierung ... 14
3.2.3 Punkt-Stopp-Zählung ... 14
3.2.4 Verhaltensprotokolle ... 14
3.3 Ergebnisse der Gradientenanalyse ... 15
3.3.1 Homogenität des Lebensraumes ... 15
3.3.2 Revierkartierung ... 16
3.3.3 Punkt-Stopp-Zählung ... 17
4 Diskussion ... 19
4.1 Fernwirkungen von Nassbaggerungen auf Vögel ... 19
4.2 Überprüfung der Arbeitshypothese ... 19
4.3 Relevanz für die Naturverträglichkeitsprüfung ... 20
5 Zusammenfassung ... 21
6 Literatur ... 22
7 Anhänge ... 25
7.1 Lebensraumdokumentation ... 25
7.2 Ergebnistabellen Revierkartierung ... 25
7.3 Ergebnistabelle Punkttaxierung ... 25
7.4 Ergebnistabelle Verhaltensbeobachtung ... 25

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Der Talboden der steirischen Grenzmur (Bezirk Radkersburg) ist in seinem geologischen Untergrund durch mächtige Schotterdecken eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Ursprungs bestimmt. Diese Schotter wurden und werden in zahlreichen Trocken- und Nassbaggerungen gewonnen und machen die tiefere und höhere Austufe der Grenzmur bis heute zu einem Hoffnungsgebiet für weitere Abbauvorhaben.

Die „Steirische Grenzmur mit Gamlitzbach und Gnasbach“ (AT22113000) wurde mit 11. Juli 2005 als Europaschutzgebiet Nr. 15 im Rahmen des europäischen Schutzgebietsnetzwerks Natura 2000 verordnet. Als Schutzgüter gelten unter anderem einige Brutvogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Erhebliche Beeinträchtigungen ihres Erhaltungszustandes durch Pläne und Projekte sind unzulässig und im Anlassfall durch eine Naturverträglichkeitsprüfung (NVP) auszuschließen. Vor diesem Hintergrund geben Nassbaggerungsvorhaben im Gebiet der steirischen Grenzmur in jüngster Zeit immer wieder Anlass zu langwierigen und kontroversiell verlaufenden naturschutzrechtlichen Verfahren (z. B. ÖKOTEAM 2002, 2004). Während ein direkter Flächenverbrauch von Auwaldbeständen, insbesondere von FFH-Auwaldtypen, im Europaschutzgebiet von vornherein in aller Regel als unverträglich eingestuft werden muss, sorgt vor allem die Frage möglicher Fernwirkungen von Schottergruben auf die Vogelwelt umliegender Auwälder für Probleme im fachlichen Beurteilungsvorgang, da hierfür verlässliche Beurteilungsgrundlagen fehlen.

Um diese Lücke zu schließen, wird mit der vorliegenden Studie der Frage nachgegangen, ob und ggf. über welche Distanzen in Abbau befindliche Nassbaggerungen nachweisbare Fernwirkungen auf Vogelbestände umliegender Auwälder, insbesondere auf Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie haben. Die Studie reiht sich damit in das Arbeitsfeld der Störungsökologie ein, das in jüngerer Vergangenheit in seinen naturschutzfachlichen Implikationen zunehmend Bedeutung erlangt hat (z. B. KELLER 1995, MACZEY & BOYE 1995, GILL et al. 1996, GLITZNER et al. 1999, RECK et al. 2001, SPINDLER & REISS-ENZ 2006, BIERINGER 2007). Anhand der Ergebnisse können die Fernwirkungen von Baggerungen (und von Eingriffen mit ähnlicher Störungscharakteristik) auf Vogelbestände von Auwäldern und laubholzdominierten Tieflandwäldern Südostösterreichs in künftigen NVPs und sonstigen naturschutzrechtlichen Verfahren wesentlich besser eingeschätzt werden.

1.2 Arbeitshypothese

Es wird angenommen, dass von Nassbaggerungen Fernwirkungen auf die Vogelwelt umliegender Auwälder ausgehen. Als Wirkfaktoren kommen vor allem Lärm sowie bewegte Objekte und Personen in Frage, darüber hinaus kann eine starke Verstaubung der Vegetation die Verfügbarkeit (das Vorhandensein und die Auffindbarkeit) von Nahrung für Vögel einschränken und ein veränderter Wasserhaushalt indirekt über Vegetationsveränderungen den Vogelbestand beeinträchtigen. Infolge dessen wird vermutet, dass die Vogelwelt im Nahbereich von Schottergruben durch verringerte Arten- und Individuenzahlen, insbesondere auch durch eine verringerte Siedlungsdichte und Häufigkeit von Vogelarten des Anhangs I, gekennzeichnet sein könnte. Außerdem könnte durch Stress infolge akustischer und visueller Störungen eine Minderung der Fitness von Anhang I-Arten eintreten. Damit könnte die Erreichung von Schutzzielen des Natura 2000-Gebietes hinsichtlich der Anhang I-Vogelarten infrage gestellt und eine erhebliche Beeinträchtigung gegeben sein.

Das nachfolgend dargestellte Untersuchungsdesign ist darauf angelegt, diese Arbeitshypothese zu überprüfen. Nach einer Besprechung der Wirkfaktoren und der Störungssensibilität der betrachteten Anhang I-Vogelarten auf Basis der Fachliteratur wird der Schwerpunkt der Arbeiten auf die Erbringung eines etwaigen Nachweises verringerter Arten- und Individuenzahlen im Schottergruben-Nahbereich im Vergleich zum schottergrubenfernen Umland sowie auf die direkte Beobachtung von Stressreaktionen beim Auftreten von Lärmereignissen im Zuge der Abbautätigkeit gelegt. Falls der Nachweis verringerter Arten- und Individuenzahlen und/oder ausgeprägter Stressreaktionen tatsächlich erbracht werden kann, ist abschließend die Frage der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen (sensu ELLMAUER 2004) zu diskutieren.

2 Methodik

2.1 Recherchen und Besprechungen

2.1.1 Literaturrecherchen

Als erster Arbeitsschritt erfolgt eine Zusammenstellung projektrelevanter Informationen aus der Fachliteratur. Gesammelt werden einerseits Angaben zur Habitat- und Strukturbindung, Siedlungsdichte, Nahrungsökologie und – soweit vorhanden – spezifischen Störungsempfindlichkeit der im Gebiet als Brutvögel in signifikanten Beständen vorkommenden Anhang I-Vogelarten. Andererseits werden die Wirkfaktoren der von Schottergruben ausgehenden Fernwirkungen in ihrer Charakteristik und zu erwartenden Auswirkung besprochen.

2.1.2 Sonstige Recherchen und Besprechungen

- Mag. Hans Pfeiler, Gebietsbetreuer des Europaschutzgebietes „Steirische Grenzmur mit Gamlitzbach und Gnasbach“, wurde über die Projektziele und -inhalte informiert. In einer gemeinsamen Gebietsbefahrung am 08.02.2007 wurden Flächenauswahl und Methodik erörtert.
- Frau ORR Dr. Rosa Marko, Bezirkshauptmannschaft Radkersburg, erteilte in einer Besprechung am 08.02.2007 Auskunft über sämtliche aktuell in Abbau befindlichen Nassbaggerungen im Bezirk.
- In den Fachabteilungen des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung 13A (Umwelt- und Anlagenrecht), 13B (Bau- und Raumordnung) und 19A (Wasserwirtschaft) wurde nach fachlichen Informationen zu Nassbaggerungen, insbesondere zu etwaigen Vorstudien über deren Lärmcharakteristik, recherchiert.

2.2 Untersuchungsgebiet, Untersuchungsflächen, Zählpunkte

Untersuchungsgebiet ist die Talaue der steirischen Grenzmur im Bezirk Radkersburg auf einer Flusslänge von rund 33 km. Laut Unterlagen der Bezirkshauptmannschaft Radkersburg liegen in diesem Gebiet derzeit etwa – je nach Abgrenzung – 10 Schottergruben von 7 Betreibern. Mithilfe von Karten und Luftbildern wurden im Zuge zweier Gebietsbefahrungen und Begehungen geeignete Untersuchungsflächen für die Revierkartierung und Zählpunkte für die Punkt-Stopp-Zählung ausgewählt. Die Wahl fiel auf vier Schottergruben mit unmittelbar angrenzenden Auwaldbeständen (Tabelle 1).

Die Revierkartierungsflächen wurden im Umfeld der Schottergruben möglichst groß gewählt, um auch Anhang I-Vogelarten mit großen Revieren (Grau- und Schwarzspecht) gut zu erfassen und alle Distanzbereiche vom relativ stark störungsbelasteten Schottergruben-Nahbereich bis zur störungsarmen Peripherie abzudecken. Diese Erfordernisse sind in der Untersuchungsfläche KG Donnersdorf gut erfüllt; in den beiden anderen Flächen wird zwar der gesamte Lärmgradient abgedeckt, die Flächengröße lässt jedoch Einschränkungen bei der Erfassung von Großflächensiedlern erwarten. Bei der Abgrenzung der Untersuchungsfläche KG Donnersdorf wurde ein bekanntes Eisvogelvorkommen (ÖKOTEAM & ARVE 2004) gezielt berücksichtigt.

Für die Punkt-Stopp-Zählung wurden in totholzreichen Altbaumbeständen, in denen die größte Antreffwahrscheinlichkeit für die meisten relevanten Vogelarten des Anhangs I (Spechte und Halsbandschnäpper) gegeben ist, Zählpunkte situiert (siehe Dokumentation im Anhang 7.1). Auch hier wurde auf eine breite Abdeckung aller Distanzzonen geachtet. Um aussagekräftige Korrelationen zwischen Distanz und vogelkundlichen Befunden zu ermöglichen, wurden die Zählpunkte so ausgewählt, dass die Schallausbreitung von der Schottergrube zum Zählpunkt ganz oder größtenteils durch geschlossenen Wald erfolgt; anderenfalls könnte eine Vermischung unterschiedlicher Schallausbreitungsbedingungen (im Wald stärkere Dämpfung als im Offenland; z. B. MACZEY & BOYE 1995) die Korrelationen beeinträchtigen.

Da die Untersuchungen einen eventuellen distanzabhängigen Einfluss der Nassbaggerungen auf den Vogelbestand dokumentieren sollten, mussten andere

Habitatgradienten möglichst ausgeschlossen werden. Sowohl bei der Abgrenzung der Untersuchungsflächen als auch bei der Auswahl der Zählpunkte wurde daher darauf geachtet, dass keine anderen Gradienten (z. B. hinsichtlich der forstwirtschaftlichen Nutzungsintensität oder hinsichtlich einer Lärmbeeinträchtigung durch verkehrsreiche Straßen) von den schottergrubennahen zu den peripheren Flächenteilen bzw. Aufnahmepunkten verlaufen. Für die Zählpunkte wurde die Homogenität des Lebensraumes (das Nicht-Vorliegen von Habitatgradienten) anhand einiger wichtiger Strukturparameter exemplarisch auf statistischem Wege überprüft.

BETRIEB	KG	KURZBESCHREIBUNG	FLÄCHE	PUNKTE
Ladenhauf – Lieschnegg Schotterabbau GmbH & Co KG; Schotter- und Betonwerk Donnersdorf GmbH	Donnersdorf	Großflächig relativ naturnahes Bestandsbild mit hohem Altholzanteil. Nach ÖKOTEAM & ARVE (2004) überwiegend FFH-Lebensraumtypen, nämlich 91F0 Hartholzauenwälder mit *Quercus robur, Ulmus laevis, U. minor, Fraxinus excelsior* oder *F. angustifolia* (Ulmenion minoris), 91E0 Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Salicion albae) und 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald. Kleine Waldlichtungen mit Äckern. Abgesehen vom Schotterwerk mit Transportverkehr zeitweise randliche Lärmeinflüsse durch Wirtschaftsfahrzeuge beim Madlhof nördlich der Untersuchungsfläche; ansonsten keine nennenswerten Störungen. Fläche liegt zur Gänze im Natura 2000-Gebiet.	84,4 ha	13
F. E. Pucher GmbH	Gosdorf	Hartholzauwald mit Übergängen zum Eichen-Hainbuchenwald; hoher Altholzanteil, v. a. mächtige Pappeln. Abgesehen vom Schotterwerk mit Transportverkehr nur geringfügige Lärmeinflüsse aus dem Ortsgebiet von Diepersdorf und von der Bundesstraße sowie gelegentliche Störungen durch Radfahrer. Fläche liegt nicht im Natura 2000-Gebiet.	13,6 ha	6
Franz Maier GmbH	Diepersdorf	Relativ uneinheitlicher, stark überformter und in Umbau befindlicher Bestand: Übergang vom Hartholzauwald zum Eichen-Hainbuchenwald, eingestreute Altholzinseln (v. a. Pappeln; mächtige Altbäume bis ca. 220 cm BHD!) und Waldsukzessionsflächen. Abgesehen vom Schotterwerk mit Transportverkehr nur geringfügige Lärmeinflüsse von Bundesstraße und Kläranlage und gelegentliche Störungen durch Radfahrer. Fläche liegt nicht im Natura 2000-Gebiet.	12,5 ha	5

Tabelle 1: Untersuchungsflächen. Betrieb: Betreiber der an den untersuchten Wald angrenzenden Nassbaggerung. KG = Katastralgemeinde. Kurzbeschreibung: Charakterisierung der untersuchten Waldprobefläche. Fläche: Flächengröße der Untersuchungsfläche (Revierkartierung) in Hektar. Punkte: Anzahl der Zählpunkte (Punkt-Stopp-Zählung).

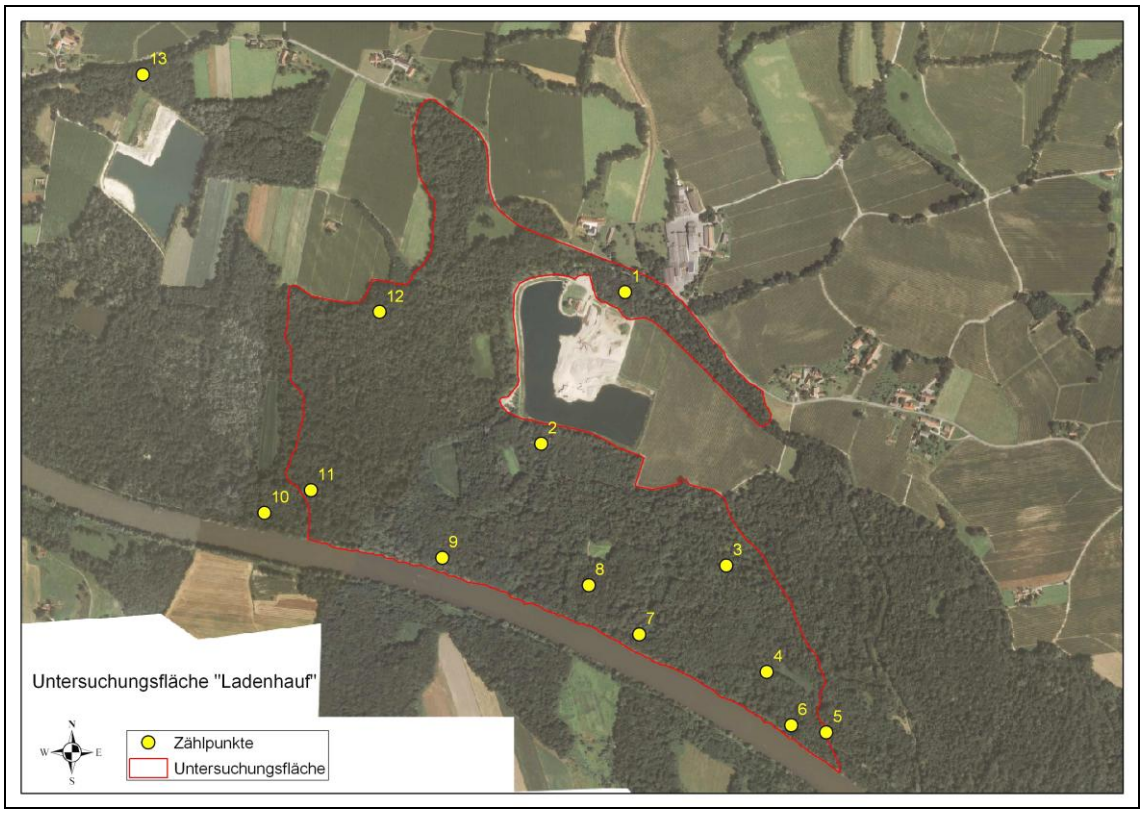

Abbildung 1: Untersuchungsfläche „Ladenhauf“ mit 84,4 ha Revierkartierungsfläche und 13 Zählpunkten.

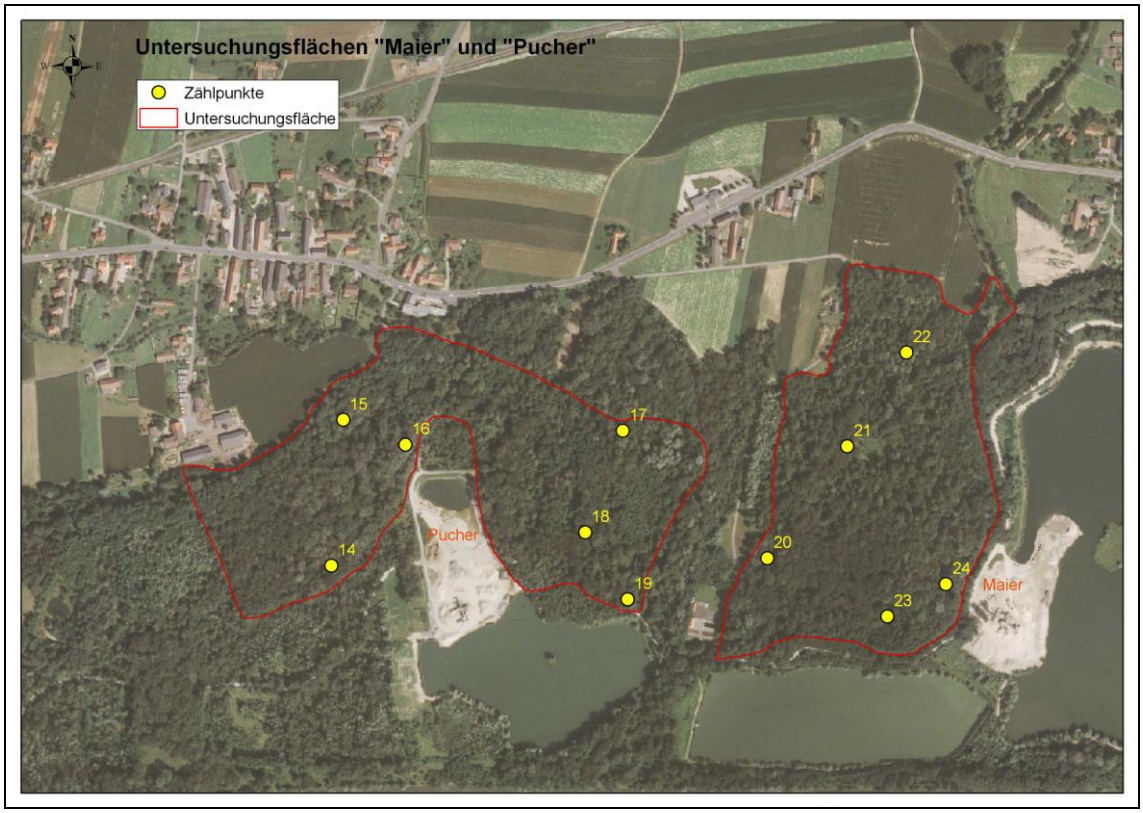

Abbildung 2: Untersuchungsflächen „Maier“ und „Pucher“ mit insgesamt 26,1 ha Revierkartierungsfläche und 11 Zählpunkten.

2.3 Untersuchter Artenbestand

Betrachtet werden in erster Linie jene Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie, die im Natura 2000-Gebiet „Steirische Grenzmur mit Gamlitzbach und Gnasbach“ in signifikanten Brutbeständen vorkommen (siehe Tabelle 2), sowie gegebenenfalls weitere Anhang I-Arten. Eisvogel, Grauspecht, Mittelspecht und Halsbandschnäpper können neben ihrer Eigenschaft als Schutzgüter des SPA (Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie) auch als Charakterarten der FFH-Lebensraumtypen des Gebietes gelten. Darüber hinaus werden (im Zuge der Punkttaxierungen) die gesamten brutzeitlichen Vogelbestände berücksichtigt, deren gebietstypische Zusammensetzung bereits gut dokumentiert ist (ILZER 1993).

Für die im Gebiet relativ häufigen und dicht siedelnden Anhang I-Arten Mittelspecht und Halsbandschnäpper sind hinsichtlich der von den Nassbaggerungen ausgehenden Fernwirkungen gut abgesicherte und statistisch evaluierbare Ergebnisse zu erzielen. Für Grau- und Schwarzspecht können zumindest Hinweise bezüglich einer eventuellen Meidung des Nahbereichs der Nassbaggerungen erwartet werden. Der spärlich vorhandene Eisvogel kann in die Studie mit Einzeldaten integriert werden, wenn ein ehemals dokumentiertes Vorkommen der Art am Sulzbach unweit des Schotterabbaus Ladenhauf – Lieschnegg (ÖKOTEAM & ARVE 2004) im Untersuchungsjahr bestätigt werden kann.

KENN-ZAHL	NAME WISSENSCHAFTLICH	NAME DEUTSCH	BESTAND (REVIERE) IM NATURA 2000-GEBIET
A229	*Alcedo atthis*	Eisvogel	4-5*
A234	*Picus canus*	Grauspecht	9-12
A236	*Dryocopus martius*	Schwarzspecht	10-12
A238	*Dendrocopos medius*	Mittelspecht	> 50
A321	*Ficedula albicollis*	Halsbandschnäpper	500-600

Tabelle 2: Anhang I-Vogelarten mit signifikanten Brutbeständen im Natura 2000-Gebiet „Steirische Grenzmur mit Gamlitzbach und Gnasbach“ (Stand 2003, Quelle: ÖKOTEAM & ARVE 2004); *Der aktuelle Brutbestand des Eisvogels wird von einem Gebietskenner höher eingeschätzt, als er 2003 erhoben wurde (H. Pfeiler, pers. Mitt.); mit erheblichen jährlichen Bestandsschwankungen ist gerade bei dieser Art zu rechnen (SACKL 1997).

2.4 Erfassungsmethoden im Freiland

Für die Freilandarbeiten im Spätwinter und Frühjahr 2007 (Lebensraumdokumentation bis Herbst 2007) wurden sechs Arbeitsschwerpunkte festgelegt, die nach fachlichen Notwendigkeiten terminisiert wurden (Tabelle 3). In Tabelle 4 werden die Methoden im Detail beschrieben.

ARBEITSSCHWERPUNKT	FEBRUAR	MÄRZ	APRIL	MAI
Recherche, Vorbegehung und Flächenauswahl				
Lebensraumdokumentation				
Revierkartierung Spechte				
Revierkartierung Halsbandschnäpper				
Punkt-Stopp-Zählung aller Arten in versch. Distanzen zur Schottergrube				
Verhaltensprotokolle (Anhang I-Arten) während lärmintensiver Abbautätigkeiten				

Tabelle 3: Zeitplanung der Freilandarbeiten im Spätwinter/Frühjahr 2007. Der Arbeitsschwerpunkt Lebensraumdokumentation ging über den hier dargestellten Zeitraum hinaus und wurde im Frühherbst 2007 abgeschlossen.

METHODE	BESCHREIBUNG
Lebensraumdokumentation	▪ Anwendung auf: Zählpunkte der Punkt-Stopp-Zählung, Waldprobeflächen der Revierkartierung ▪ Durchführung: Die Waldprobeflächen im Ganzen werden in ihrer Lage, Größe und ökologischen Charakteristik kurz beschrieben. Für jeden Zählpunkt werden der Auwaldtyp, die Artzugehörigkeit und der Brusthöhendurchmesser (BHD) der 10 mächtigsten Bäume sowie das Alt- und Totholzangebot im Zählkreis (r = 50 m) dokumentiert. Damit sind einige prägende Habitatmerkmale für Anhang I-Spechte und den Halsbandschnäpper exemplarisch erfasst. Komplexere Bestandsmerkmale (Schichtung, Deckungsgraddiversität etc.) werden nicht erhoben, da das Hauptziel keine detaillierte Habitatanalyse, sondern lediglich der Ausschluss schottergrubenunabhängiger Habitatgradienten ist. Die Zuordnung zu Auwaldtypen inkludiert keine vegetationskundliche Überprüfung, ob die Kriterien für die Zuweisung zu den FFH-Lebensraumtypen erfüllt sind. ▪ Literatur: ERDELEN 1978, CYR & CYR 1979, MATTES 1988, RUNGE (1994), BIBBY et al. (1995, 1998), LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2002), ÖKOTEAM & ARVE (2004), INL (2005)
Revierkartierung	▪ Anwendung auf: Anhang I-Brutvogelarten ▪ Durchführung: In den Untersuchungsflächen werden nach Maßgabe der zu erwartenden Arten vier Kartierungsdurchgänge durchgeführt: 1. Hälfte März, 2. Hälfte März, Mitte April, Mitte Mai. Alle optischen/akustischen Kontakte werden mit Hinweis auf Revier anzeigende Verhaltensweisen in Luftbildkarten eingezeichnet. Die Auswertung erfolgt wie für Revierkartierungen üblich. Angestrebtes Ergebnis ist ein möglichst genaues Bild der Revierlage („Papierreviere“) der Anhang I-Brutvogelarten. ▪ Literatur: LANDMANN et al. (1990), BIBBY et al. (1995), FISCHER et al. (2005)
Punkt-Stopp-Zählung	▪ Anwendung auf: alle anzutreffenden Vogelarten an Zählpunkten in verschiedenen Distanzen zur Schottergrube ▪ Durchführung: Zählpunkte im Wald mit mindestens 100 m Abstand zueinander werden festgelegt und ihr Abstand zur Schottergrube (aktueller Abbaubereich) im Luftbild bestimmt. Jeder Zählpunkt wird zweimal im März (zur bestmöglichen Erfassung der Spechte) sowie je einmal im April und Mai aufgesucht. Während einer standardisierten Zählzeit von 5 Minuten werden alle Vogelindividuen innerhalb eines Beobachtungsradius von ca. 50 m erfasst.

METHODE	BESCHREIBUNG
	Angestrebtes Ergebnis sind Artenzahlen und relative Häufigkeitswerte für alle Arten und für Anhang I-Arten, die zur jeweiligen Distanz zur Schottergrube in Beziehung gesetzt werden können. ▪ Literatur: LANDMANN et al. (1990), BIBBY et al. (1995), FISCHER et al. (2005)
Verhaltensprotokolle während lärmintensiver Abbau und Transporttätigkeiten	▪ Anwendung auf: Anhang I-Brutvogelarten (Beobachtung von Stressreaktionen) ▪ Durchführung: Es wird beobachtet, ob plötzliche Lärmereignisse (Pegelspitzen) Reaktionen hervorrufen. Hierzu wird ein Normprotokoll mit Alternativentscheidungen angelegt. Als Reaktionstypen werden unterschieden: Abbruch der Nahrungssuche, Abbruch des Gesangs oder Trommelns, sichtbare Beunruhigung (Sichern), Warnrufe oder Fluchtreaktion. Die Position des Tieres und der Lärmquelle (sowie die Distanz zwischen beiden) zum Beobachtungszeitpunkt wird möglichst genau ermittelt. Da die direkte Beobachtung von Anhang I-Arten bei gleichzeitigem Eintreten von Pegelspitzen nur selten gelingt, bleibt der Datenumfang gering. ▪ Literatur: TEMBROCK (1987)

Tabelle 4: Beschreibung der Freilandmethoden.

3 Ergebnisse

3.1 Literaturrecherchen

3.1.1 Literaturangaben zu den Wirkfaktoren

- <u>Faktorenbündel „Störung“: Lärm; bewegte Objekte und Personen</u>

Im Umfeld von Schottergruben ist während der Abbauzeiten ein mehr oder minder deutlicher akustischer und visueller Störungsdruck auf Vögel zu erwarten.

Der beim Schotterabbau entstehende Lärm ist in seiner zeitlichen Struktur durch einen sehr unregelmäßigen Verlauf mit langen (oft tagelangen) lärmfreien Ruhephasen und einer unregelmäßigen Abfolge von (relativ seltenen) Pegelspitzen (z. B. Knall beim Aufschlag von Baggerschaufeln auf die Wasseroberfläche) während der Abbau- und Transportzeiten gekennzeichnet. Bekannte Dauerschallpegel der beim Schotterabbau zum Einsatz gelangenden Gerätschaften (z. B. 108 dB im Nahbereich, zurückgehend auf 66 dB in 50 m und 60 dB in 100 m Entfernung; ÖKOTEAM 2004) bieten lediglich grobe Anhaltspunkte zur Wirkintensität des Abbaulärms. Die Lärmcharakteristik ist damit eine völlig andere als etwa beim relativ gleichförmigen Straßenverkehrslärm; die in neuester Zeit gewonnenen Erkenntnisse über die Wirkung von Verkehrslärm auf Vögel (z. B. SPINDLER & REISS-ENZ 2006) sind daher nicht direkt auf die Situation bei Nassbaggerungen übertragbar. Die Erkenntnis, dass Vogelgesänge je nach Frequenzlage in unterschiedlichem Ausmaß von Fahrzeuglärm maskiert und die Häufigkeiten der Arten dadurch beeinflusst werden (BIERINGER 2007), kann in gewissen Grenzen auch bei der Beurteilung der Situation bei Schottergruben Anwendung finden. Der unregelmäßige Pegelverlauf mit langen lärmfreien Phasen lässt hier im Vergleich zum

Verkehrslärm jedoch eine weit schwächere Maskierung der akustischen Kommunikation und eine geringere Einschränkung der Feindwahrnehmung, andererseits aber eine höhere direkte Schreck- und Stresswirkung durch plötzliche Pegelspitzen erwarten (vgl. MACZEY & BOYE 1995). Die direkte Beobachtung von Stressreaktionen ist daher ein nahe liegender Arbeitsansatz für die vorliegende Studie. Die Ermittlung von Dauerschallpegeln ($L_{A,eq}$) und deren Anwendung z. B. in Form von Schwellenwerten, wie sie gegenwärtig für die Beurteilung der Wirkungen des Straßenverkehrslärms auf Vögel versucht wird, ist hingegen für die gegenständliche Aufgabenstellung nicht sinnvoll.

Visuelle Störungen durch bewegte Objekte und Personen treten im Schottergrubenbetrieb meist gemeinsam mit akustischen Störungen auf und sind aus methodischen Gründen kaum von diesen zu trennen (vgl. MACZEY & BOYE 1995). Es ist davon auszugehen, dass Lärm die intensivere Störwirkung entfaltet, zumal visuelle Störungen naturgemäß nur bis zum Waldrand und nicht im Bestandesinneren wirksam werden.

- Verstaubung der Vegetation

Eine starke Verstaubung der Vegetationsoberfläche kann im unmittelbaren Waldrandbereich entlang von Schottergruben möglicherweise zu einem verringerten Nahrungsangebot und/oder einer erschwerten Auffindbarkeit der Nahrung für insektivore Kleinvögel führen. Ein verringertes Nahrungsangebot im Waldrandbereich könnte zu einer Minderung der Lebensraumeignung für Anhang I-Arten (und andere Vogelarten) beitragen und würde ggf. in den Ergebnissen der Revierkartierung und Punkttaxierung seinen Niederschlag finden. Eine gesonderte Untersuchung dieses Wirkfaktors verspricht daher kaum relevante Ergebnisse, zumal eine Erheblichkeit allein dieses Wirkfaktors im Sinne der Naturverträglichkeitsprüfung auch dann, wenn direkte Auswirkungen der Verstaubung festgestellt werden können, sicher nicht nachzuweisen sein wird. Auf Quantifizierungen des Nahrungsangebotes (z. B. durch Abkeschern der Vegetation) und der Lebensraumnutzung durch foragierende Vögel wird daher verzichtet.

- Veränderungen der Hydrologie

Nassbaggerungen stellen Eingriffe in den Grundwasserhaushalt dar. Infolge eines veränderten Wasserhaushalts sind (auch als Fernwirkung) längerfristige Lebensraumveränderungen hinsichtlich Baumartenzusammensetzung und Vegetationsstruktur denkbar, die sich in weiterer Folge auch auf die Vogelwelt auswirken können (z. B. ERDELEN 1978, CYR & CYR 1979, MATTES 1988). Ob es infolge von Nassbaggerungen zu Veränderungen des Wasserhaushalts kommt und wie sich diese an einem konkreten Standort ggf. langfristig auf die Vegetation auswirken, ist im Anlassfall im Rahmen hydrologischer und vegetationskundlicher Gutachten abzuklären. Voraussetzung für ein ornithologisches NVP-Gutachten ist daher das Vorliegen eines hydrologischen und vegetationskundlichen Gutachtens bzw. gleichwertiger fachlicher Informationen, die wesentliche Auswirkungen auf die Vegetation ausschließen bzw. nachvollziehbar prognostizieren. Darüber hinaus ist eine Bearbeitung dieses Wirkfaktors im Rahmen der vorliegenden Studie nicht erforderlich; er wird daher im Folgenden nicht näher behandelt.

- Von Schottergruben unabhängige Faktoren

Um Fernwirkungen von Nassbaggerungen auf Vogelbestände nachweisen zu können, müssen andere Einflussgrößen, die nicht den Schottergruben-Fernwirkungen zuzurechnen sind, möglichst ausgeschlossen werden. Als solche Einflussgrößen kommen andere Lärm- oder Störungsquellen (z. B. verkehrsreiche Straßen) sowie Habitatgradienten vom Waldrand ins Bestandesinnere (z. B. hinsichtlich Nutzungsintensität, Bestandesalter, Baumartenzusammensetzung, Totholzanteil) in Frage.

Wesentliche Störquellen und offensichtliche Habitatgradienten wurden bereits bei der Auswahl und Abgrenzung der Untersuchungsflächen und bei der Festlegung der Zählpunkte ausgeschlossen. Im Bereich der Zählpunkte der Punkt-Stopp-Zählung wurden zudem einige Habitatparameter exemplarisch dokumentiert und einer Gradientenanalyse unterzogen, um die Homogenität des Lebensraumes (das Nicht-Vorliegen von Habitatgradienten) zu belegen.

3.1.2 Literaturangaben zu den Vogelarten

In den nachstehenden Tabellen werden die vorrangig interessierenden Vogelarten des Anhangs I in ihrer Ökologie und Störungssensibilität besprochen (Tabelle 5, Tabelle 6).

VOGELART	HABITAT- & STRUKTURBINDUNG	SIEDLUNGSDICHTE	NAHRUNGSÖKOLOGIE
Eisvogel	Vorkommen an Still- und Fließgewässern; Altarme im Gebiet der Grenzmur wegen fortschreitendem Trockenfallen kaum noch geeignet. Brutröhren in natürlichen oder künstlichen Sedimentanrissen wie Prallhängen, Steilufern und Böschungen; meist (nicht immer) in unmittelbarer Gewässernähe.	3,1 bzw. 1,3 Rev./10 km Flusslänge (1994 bzw. 2003); Dichte arttypisch stark schwankend und wahrscheinlich stark rückläufig.	Nahrung: Kleinfische und aquatische Insektenlarven. Nahrungserwerb stoßtauchend von einer Sitzwarte oder aus dem Rüttelflug. Nahrungsgewässer (meist Flachwasserbereiche) müssen gute Sicht bieten, dürfen also nicht zu trüb sein und nicht zu rasch fließen.
Grauspecht	Vorkommen in verschiedenen Auwaldtypen, meist waldrandnah und/oder in halboffenen, parkartig gegliederten Waldbeständen. Baumhöhlenbrüter, im Auwald werden Weichholzarten für die Höhlenanlage bevorzugt.	Großflächig relativ hohe Dichte von 0,9 Rev./km² (2003); auf 8 Kleinflächen (11-15 ha) entsprechend noch höhere Dichtewerte von durchschnittlich 0,5 Rev./10 ha (1988/89).	Nahrung: überwiegend Ameisen; auch diverse Früchte. Nahrungssuche überwiegend am Boden, bei geschlossener Schneedecke in morschem Holz.

VOGELART	HABITAT- & STRUKTURBINDUNG	SIEDLUNGSDICHTE	NAHRUNGSÖKOLOGIE
Schwarzspecht	Im Auwaldgürtel der Grenzmur flächig verbreitet, vermutlich durch künstlich eingebrachten Fichtenanteil gefördert. Bruthöhlen in > (35) 40 cm dicken Stämmen mit freiem Anflug.	Großflächig 0,9 Rev./km² (2003), wobei der hohe Wert offensichtlich durch Teilsiedlerreviere zustande kommt. Auf 8 Kleinflächen (11-15 ha) keine Revierfeststellung (1988/89), jedoch Auftreten als Nahrungsgast.	Nahrung: Holzbewohnende Insekten, insbesondere Ameisen, daneben sonstige Hymenopteren und Käfer. Nahrungssuche am Baum und am Boden.
Mittelspecht	Vorkommen in aufgelockerten, alten Auwaldbeständen mit Eichenanteil. Bruthöhlen in (oft abgestorbenen) Stämmen (ab 20 cm Durchmesser) oder toten Ästen von Laubbäumen.	Großflächig mind. 4,1 Rev./km² (2003); auf 8 Kleinflächen (11-15 ha) entsprechend noch höhere Dichten von durchschnittlich 1,2 Rev./10 ha (1988/89).	Nahrung: Insekten v. a. an der Baumoberfläche und in Ritzen, auch auf Blättern. Nahrungssuche weit mehr absuchend als hackend, bevorzugt an dicken Totästen.
Halsbandschnäpper	Vorkommen in allen Auwaldtypen des Gebietes; Totholz- und Höhlenreichtum ist entscheidend. Bruthöhlen (Spechthöhlen oder Astausbrüche) in (meist toten oder kränkelnden) Laubbäumen.	Auf 8 Kleinflächen (6-25 ha) durchschnittlich 6,8 Rev./10 ha (2003); auf 8 anderen Kleinflächen (11-15 ha) durchschnittlich 4,3 Rev./10 ha (1988/89). Sehr variable Dichten auch innerhalb eines Auwaldtyps, höchster Einzelwert 12,6 Rev./10 ha in einem Silberweiden-Auwald (2003). Großflächendichtewert nicht verfügbar.	Nahrung: Insekten und Spinnen, insbesondere optisch auffällige Formen. Nahrungserwerb in Flugjagden von Warten aus, wobei die Beutetiere von der Vegetation (Stämme, Äste) abgeklaubt oder am Boden aufgelesen werden.

Tabelle 5: Zusammenfassung von Literaturangaben zu Habitatwahl und Strukturbindung, Siedlungsdichte und Nahrungsökologie der interessierenden Anhang I-Vogelarten. Der Schwerpunkt liegt, soweit verfügbar, auf gebietsbezogenen Angaben; Siedlungsdichteangaben beziehen sich ausschließlich auf das Gebiet der Grenzmur. Rev. = Reviere. Quellen: BEZZEL (1985), ILZER (1993), SACKL & SAMWALD (1997), MÜLLER-KROEHLING et al. (2003), DVORAK & WICHMANN (2004), ÖKOTEAM & ARVE (2004). Bildquellen: Archiv ÖKOTEAM und Internet.

VOGELART	STÖRUNGSEMPFINDLICHKEIT UND GEFÄHRDUNGSURSACHEN
Eisvogel	Störungen am Brutplatz durch Angler, Bootsfahrer und Tierfotografen können zur Aufgabe von Bruten führen. Gefährdung in erster Linie durch Lebensraumverluste im Gewässersystem (Verbauung, Verunreinigung, fehlende Dynamik).
Grauspecht	Gefährdung vor allem durch forstliche und agrarische Intensivierung. Verringerte Häufigkeit infolge der Maskierung des Gesangs durch Fahrzeuglärm an Straßen ist bei Spechten nachgewiesen.
Schwarzspecht	Als (potenzielle) Gefährdungsursachen werden verkürzte Umtriebszeiten und der Mangel an Höhlenbäumen genannt. Auch Abschüsse kommen vor. Verringerte Häufigkeit infolge der Maskierung des Gesangs durch Fahrzeuglärm an Straßen ist bei Spechten nachgewiesen.
Mittelspecht	Als Gefährdungsursache gelten Lebensraumverluste, wie sie durch verkürzte Umtriebszeiten, Trockenfallen von Hartholzauen und verringerten Eichenanteil in Waldbeständen eintreten können. Verringerte Häufigkeit infolge der Maskierung des Gesangs durch Fahrzeuglärm an Straßen ist bei Spechten nachgewiesen.
Halsbandschnäpper	Als potenzielle Gefährdungsursachen werden verkürzte Umtriebszeiten und der Mangel an Höhlenbäumen genannt. Die sehr hohen Gesangsfrequenzen werden von Fahrzeuglärm nicht wesentlich maskiert, daher kaum Auswirkungen von Straßenlärm auf die Häufigkeit der Art.

Tabelle 6: Zusammenfassung von Literaturangaben zur Störungsempfindlichkeit und zu (sonstigen) Gefährdungsursachen. Quellen: KELLER (1995), BAUER & BERTHOLD (1996), DVORAK & WICHMANN (2004), BIERINGER (2007).

3.2 Ergebnisse der Freilandarbeiten

3.2.1 Lebensraumdokumentation

Die allgemeine Beschreibung der Untersuchungsflächen ist der Tabelle 1, die Lebensraumdokumentation im Umkreis der Zählpunkte ist dem Anhang 7.1 zu entnehmen.

3.2.2 Revierkartierung

Die Revierkartierung (4 Durchgänge auf 3 Probeflächen) ergab auf einer Gesamtfläche von 110,5 ha insgesamt 112,5 Reviere der Anhang I-Arten Eisvogel, Grauspecht, Schwarzspecht, Mittelspecht, Halsbandschnäpper und Neuntöter. Die Ergebnisse der einzelnen Probeflächen und Arten sind im Anhang 7.2 dokumentiert.

3.2.3 Punkt-Stopp-Zählung

Im Zuge der Punkttaxierungen (24 Zählpunkte x 4 Durchgänge = 96 Einzelzählungen) wurden 36 Vogelarten in 830 Individuen erfasst, darunter die beiden Anhang I-Arten Mittelspecht und Halsbandschnäpper mit 11 bzw. 27 Registrierungen. Die Zählergebnisse (Rohdaten) sind im Anhang 7.3 dokumentiert.

3.2.4 Verhaltensprotokolle

In insgesamt 8 Fällen konnten im Moment des Eintretens von Schallpegelspitzen durch Abbau- und Transporttätigkeiten im Umkreis von 200 m um die Nassbaggerungen Ver-

haltensbeobachtungen an Anhang I-Arten getätigt werden. In zwei Fällen wurden Reaktionen auf den Lärm beobachtet, in sechs Fällen zeigten die Tiere keinerlei sichtbare Reaktion. Die Ergebnisse sind im Anhang 7.4 angeführt. Die Befunde geben einige Hinweise auf Art und Ausmaß der Lärmwirkung, können aber aufgrund des geringen Stichprobenumfangs nicht statistisch analysiert werden.

Der Halsbandschnäpper zeigte sich extrem lärmtolerant, so wurde ein ungestörtes Weitersingen trotz eines in unmittelbarer Nähe (10 m) vorbeifahrenden Baggers beobachtet. Bei Spechten, die auch als lärmempfindlich gegenüber Straßenverkehrslärm gelten (BIERINGER 2007), wurden zwei Reaktionen auf Lärmspitzen in 70 und 200 m Distanz zur Lärmquelle beobachtet, in zwei weiteren Fällen gab es in 90 bzw. 140 m Entfernung keine Reaktion (Details siehe Anhang 7.4). Eine Beobachtung des Eisvogels belegte in 120 m Distanz keine Reaktion der Art auf den Abbaulärm der Schottergrube.

3.3 Ergebnisse der Gradientenanalyse

3.3.1 Homogenität des Lebensraumes

Eine Analyse der Lebensraumdaten stellt sicher, dass ein etwaiger Gradient im Vogelbestand tatsächlich durch Fernwirkungen der Nassbaggerung und nicht durch Lebensraum-Strukturgradienten vorgetäuscht oder überlagert, oder aber durch große Habitat-Qualitätsunterschiede zwischen den Zählpunkten unkenntlich gemacht wird. Insbesondere lässt sich zeigen, dass

(1) kein distanzabhängiger Habitatgradient von den Nassbaggerungen in deren Umland verläuft und

(2) die Unterschiede in der Habitatqualität für Vögel zwischen den einzelnen Zählpunkten so gering sind, dass sie keine signifikanten Unterschiede in der Vogelbesiedlung verursachen.

ad (1): Es liegt kein Habitatgradient hinsichtlich der erhobenen und statistisch getesteten Parameter Stammdurchmesser, stehendes Starktotholz und Totäste vor (Tabelle 7; Rohdaten im Anhang 7.1). Auch bezüglich der forstlichen Nutzungsintensität und der Lärmbeeinträchtigung durch andere Lärmquellen als Schottergruben bestehen innerhalb der Untersuchungsflächen bzw. zwischen den Zählpunkten keine offensichtlichen Unterschiede.

ad (2): Die für die Punkttaxierungen ausgewählten Altholzbestände sind einander in ihrer Habitatqualität für Vögel so ähnlich, dass keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Habitatparametern und Vogelbestand feststellbar sind (Tabelle 8), wie sie bei deutlichen Habitatunterschieden jedenfalls zu erwarten wären (z. B. ERDELEN 1978, CYR & CYR 1979, SPÄTH 1985).

KENNGRÖSSE	< 300 m	GESAMT
Stehendes Starktotholz	n. s.	n. s.
Totäste	n. s.	n. s.
Stammmächtigkeit	n. s.	n. s.

Tabelle 7: Kenngrößen des Lebensraumes, die mittels Korrelationsanalyse (lineare Regression) für den Nahbereich (< 300 m ab aktuellem Schotterabbaubereich) und für den gesamten betrachteten Distanzbereich (bis 1.110 m) auf das Vorliegen eines distanzabhängigen Habitatgradienten getestet wurden. Alle Korrelationskoeffizienten weisen nicht signifikante (n. s.) Werte auf.

KENNGRÖSSE	Stehendes Starktotholz	Totäste	Stamm-mächtigkeit
mittl. Individuenzahl/Termin	n. s.	n. s.	n. s.
kumulative Artenzahl	n. s.	n. s.	n. s.
Anhang I Arten	n. s.	n. s.	n. s.
Anhang I Individuen	n. s.	n. s.	n. s.

Tabelle 8: Habitatunterschiede zwischen den Zählpunkten, die alle in Altholzinseln situiert wurden, sind so gering, dass sie keine signifikanten Unterschiede der Vogelbestände hinsichtlich der geprüften Bestandsmerkmale verursachen.

3.3.2 Revierkartierung

Innerhalb der Untersuchungsfläche „Ladenhauf“ (84,4 ha) werden die Siedlungsdichten der Anhang I-Arten (Reviere pro 10 ha; vgl. Beobachtungspunkte in Abbildung 3) im Nahbereich der Abbauflächen (< 300 m Distanz; 11,1 ha) mit den Werten im Distanzbereich (> 300 m; 73,3 ha) anhand eines Chi²-Tests verglichen, der mit dem Yates' Korrekturfaktor bereinigt wird (FOWLER & COHEN 1995). Der Unterschied ist nicht signifikant.

Aufgrund der wesentlich geringeren Flächengröße ist im Nahbereich jedenfalls eine höhere Abundanz zu erwarten als im Distanzbereich (SCHERNER 1981), die auch tatsächlich auftritt (14,81 versus 9,96 Reviere/10 ha). Auch optisch (Abbildung 3) erscheinen die Bestände im Nahbereich der Schottergrube eher verdichtet als ausgedünnt.

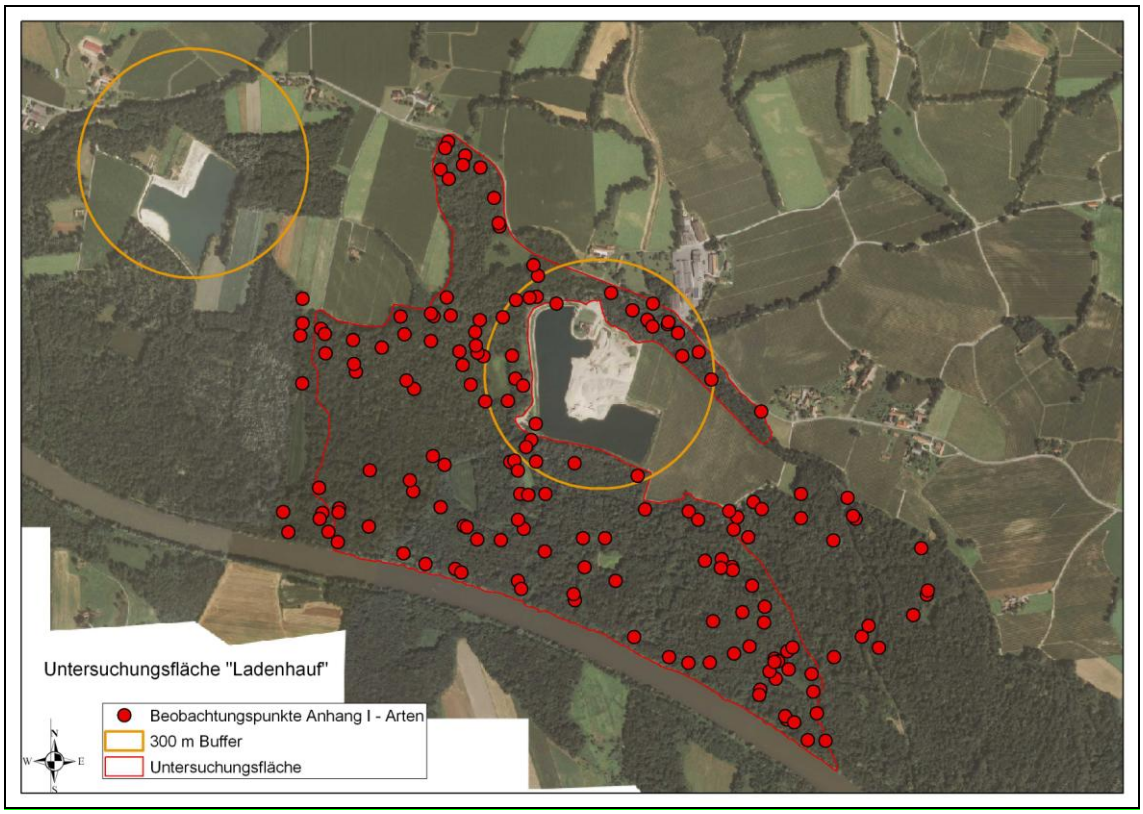

Abbildung 3: Untersuchungsfläche „Ladenhauf“: Beobachtungspunkte von Anhang I-Brutvogelarten (Eisvogel, Schwarzspecht, Mittelspecht, Halsbandschnäpper, Neuntöter) im Nahbereich (rechter gelber Kreis, Radius = 300 m) und im Distanzbereich (restliche rot umrandete Fläche) um die aktuelle Abbaufläche. Eine Ausdünnung der Bestände im Nahbereich ist optisch nicht erkennbar und auch statistisch – überprüft anhand der Revierzahlen – nicht in signifikantem Ausmaß gegeben.

3.3.3 Punkt-Stopp-Zählung

Die Artenvielfalt und der Individuenreichtum wurden für alle festgestellten Arten und für die Anhang I-Arten statistisch analysiert. Es bestehen keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen diesen Kenngrößen des Vogelbestandes und der Distanz der Zählpunkte zur Schotterabbaufläche (Tabelle 9).

Unter den Anhang I-Arten kann auf Artniveau für den Mittelspecht (an 7 Zählpunkten festgestellt) und für den Halsbandschnäpper (16 Zählpunkte) ein distanzabhängiger Gradient statistisch ausgeschlossen werden. Für weitere Anhang I-Arten, die nur in Einzelrevieren festgestellt wurden, ist eine statistische Analyse nicht möglich. Die Revierlage lässt aber auch für diese Arten (Eisvogel, Grauspecht, Schwarzspecht, Neuntöter) keine Meidung des Schottergruben-Nahbereichs erkennen.

KENNGRÖSSE	< 300 m	GESAMT
kumulative Artensumme	n. s.	n. s.
mittl. Individuenzahl/Zähldurchgang	n. s.	n. s.
Anhang I Artensumme	n. s.	n. s.
Anhang I Individuensumme	n. s.	n. s.

Tabelle 9: Kenngrößen des Vogelbestandes, die mittels Korrelationsanalyse (lineare Regression) für den Nahbereich (< 300 m ab aktuellem Schotterabbaubereich) und für den gesamten betrachteten Distanzbereich (bis 1.110 m) auf das Vorliegen eines distanzabhängigen Habitatgradienten getestet wurden. Alle Korrelationskoeffizienten weisen nicht signifikante (n. s.) Werte auf.

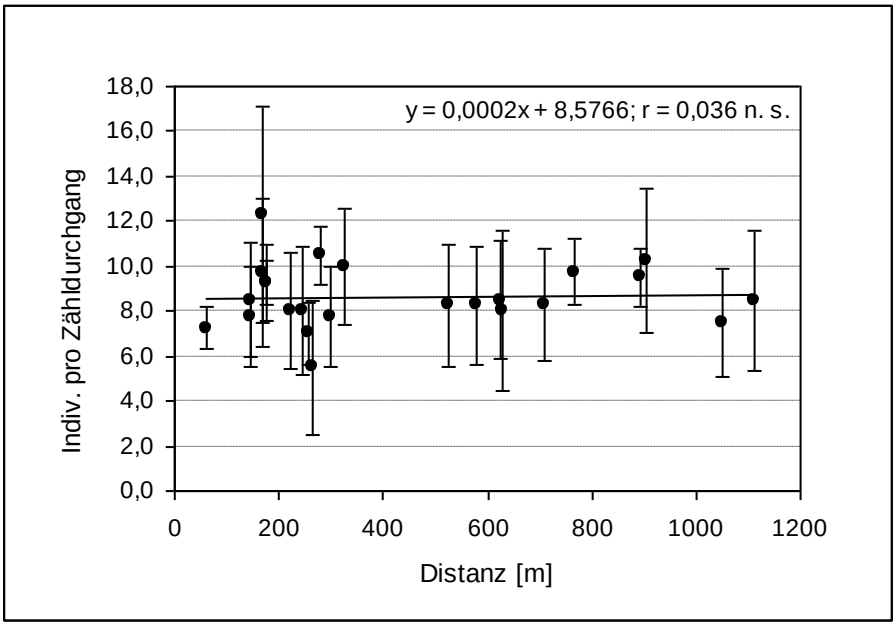

Abbildung 4: Beispiel für die Analyse von Punkt-Stopp-Zähldaten: mittlere Individuenzahl aller Vogelarten pro Zähldurchgang in Abhängigkeit von der Distanz zum aktuellen Schotterabbaubereich. Der Zusammenhang ist wie alle anderen getesteten Korrelationen nicht signifikant. Deutlich zu erkennen ist, dass die Zählpunkte im Nahbereich (< 300 m) besonders dicht gesetzt wurden, da hier am ehesten ein Gradient zu erwarten war, der jedoch (auch bei gesonderter Datenanalyse für diesen Bereich) nicht besteht.

4 Diskussion

4.1 Fernwirkungen von Nassbaggerungen auf Vögel

Die Daten aus der Punkt-Stopp-Zählung zeigen weder innerhalb der ersten 300 m um den aktuellen Abbauort noch für den gesamten betrachteten Distanzraum von rund 1.100 m einen Effekt der Nassbaggerungen auf Artenzahlen und relative Häufigkeiten des mit dieser Methode erfassten Anhang I-Artenbestandes (Mittelspecht, Halsbandschnäpper) und des gesamten Vogelartenbestandes. Dies lässt sich auch für jede der beiden genannten Anhang I-Arten gesondert zeigen. Ebenso zeigen die Ergebnisse der Revierkartierung, dass die summarische Revierdichte der mit dieser Methode erfassten Anhang I-Arten (Eisvogel, Grau-, Schwarz-, Mittelspecht, Halsbandschnäpper, Neuntöter) innerhalb der ersten 300 m um den Abbauort gegenüber dem weiter entfernt gelegenen Auwald nicht signifikant verändert ist.

Verhaltensbeobachtungen an Spechten (4 Beobachtungen), Halsbandschnäpper (3) und Eisvogel (1 Beobachtung) zeigen auch bei kurzen Distanzen zur jeweiligen Lärmquelle (Bagger, LKW) nur wenige Hinweise auf Störwirkungen. In drei Viertel der Beabachtungen war keinerlei Reaktion erkennbar. Beim Mittelspecht wurde allerdings eine als Fluchtverhalten interpretierte Ortsveränderung bei Eintreten eines Lärmereignisses beobachtet, in einem weiteren Fall eine kurze Beunruhigung (Sichern).

Die Nutzung störungsexponierter Lebensräume durch Tiere ist als Kompromiss zwischen den Vorteilen der Ressourcennutzung und dem Risiko der Störungseffekte zu sehen (GILL et al. 1996). Wenn das Störungsausmaß eine gewisse Toleranzschwelle überschreitet, kann eine nachweisbar verringerte Nutzung und schließlich die Nutzungsaufgabe von Lebensräumen erwartet werden. Im Fall der Nassbaggerungen ist dies offensichtlich nicht der Fall, da keinerlei Effekte auf Artenzahlen und Häufigkeiten sowie nur gelegentliche Verhaltensreaktionen (Mittelspecht) beobachtet wurden.

4.2 Überprüfung der Arbeitshypothese

Nachstehend werden die einzelnen Aussagen der Arbeitshypothese aus Kapitel 1.2 überprüft.

Es wird angenommen, dass von Nassbaggerungen Fernwirkungen auf die Vogelwelt umliegender Auwälder ausgehen. (...) Infolge dessen wird vermutet, dass die Vogelwelt im Nahbereich von Schottergruben durch verringerte Arten- und Individuenzahlen, insbesondere auch durch eine verringerte Siedlungsdichte und Häufigkeit von Vogelarten des Anhangs I, gekennzeichnet sein könnte.

Einzelne Hinweise auf Fernwirkungen der Nassbaggerungen auf Vögel liegen nur für kurze Wirkdistanzen (< 200 m) und nur auf der Verhaltensebene vor. Einflüsse auf Arten- und Individuenzahlen sind in einem engen 300 m-Betrachtungsraum sowie in ei-

nem erweiterten 1.100 m-Raum um die Abbauflächen weder für Anhang I-Arten noch für den Gesamtbestand aller Vogelarten feststellbar.

Auf Artniveau kann für die beiden häufigsten Anhang I-Arten Mittelspecht und Halsbandschnäpper ein distanzabhängiger Gradient aufgrund der Punkt-Stopp-Zähldaten statistisch ausgeschlossen werden. Die vereinzelten Störungsreaktionen beim Mittelspecht bewirken also keine Abnahme der Häufigkeit dieser Art im Schottergruben-Nahbereich. Revierkartierungsergebnisse lassen ebenfalls keine Meidung des Schottergruben-Nahbereichs durch Anhang I-Arten erkennen.

Außerdem könnte durch Stress infolge akustischer und visueller Störungen eine Minderung der Fitness von Anhang I-Arten eintreten.

Stressreaktionen wurden – allerdings bei geringem Datenumfang entsprechender, schwierig zu gewinnender Verhaltensbeobachtungen – nur vereinzelt beobachtet. Solche Reaktionen sind nicht mit Auswirkungen auf Fitnessparameter gleichzusetzen (vgl. KELLER 1995), bedeuten also nicht, dass die Störungen auch tatsächlich den Erhaltungszustand der Population beeinträchtigen. Unveränderte Artenzahlen und Antreffhäufigkeiten im 300 m-Bereich legen vielmehr das Gegenteil nahe.

Damit könnte die Erreichung von Schutzzielen des Natura 2000-Gebietes hinsichtlich der Anhang I-Vogelarten infrage gestellt und eine erhebliche Beeinträchtigung gegeben sein.

Für Mittelspecht und Halsbandschnäpper sowie für den summarischen Gesamtbestand der sechs erfassten Anhang I-Arten kann dies statistisch abgesichert ausgeschlossen werden. Für weitere Anhang I-Arten (Eisvogel, Grau-, Schwarzspecht, Neuntöter), für die eine statistische Prüfung auf Artniveau nicht möglich ist, liegen keine Hinweise auf eine Meidung des Schottergruben-Nahbereichs vor.

4.3 Relevanz für die Naturverträglichkeitsprüfung

Entscheidend für die NVP ist die Frage, ob von Nassbaggerungen ausgehende Störungen erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Schutzgüter und hier insbesondere auf Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie haben können. Erhebliche Beeinträchtigungen gelten nach ELLMAUER (2004) insbesondere dann als gegeben, wenn

(1) ein laut Standard-Datenbogen repräsentativ im Gebiet vorkommendes Schutzgut zur Gänze vernichtet wird,

(2) seine Beurteilung im Standard-Datenbogen um eine Stufe verschlechtert wird oder

(3) der zu beurteilende Eingriff ein bereits in kritischem Erhaltungszustand befindliches bzw. regional/national hochgradig gefährdetes Schutzgut betrifft.

Die genannten Erheblichkeitskriterien (1) und (2) treffen nach den Ergebnissen der vorliegenden Studie keinesfalls zu. Im Zusammenhang mit dem Kriterium (3) ist festzustellen: Ein kritischer Erhaltungszustand (Gesamtbeurteilung C) ist derzeit nur für den

Eisvogel gegeben (ÖKOTEAM & ARVE 2004). Diese Art besitzt ein offensichtlich konstant besetztes Revier im Nahbereich der größten Nassbaggerung des Gebietes (Ladenhauf), ist also offensichtlich durch die Fernwirkungen dieses Eingriffstyps nicht nachteilig betroffen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass erhebliche Beeinträchtigungen der hier erfassten Vogelarten durch Fernwirkungen von Nassbaggerungen offensichtlich nicht verursacht werden. Dies gilt für die Einzelbeurteilung einer Nassbaggerung und in der Folge konsequenterweise auch für die Summenwirkung mehrerer Nassbaggerungen. Bei der gebietsüblichen Betriebsweise stellen Nassbaggerungen somit für den aktuell festgestellten Anhang I-Brutvogelartenbestand kein erhebliches Problem dar.

Möglicherweise anders stellt sich die Situation dar, wenn Brutansiedlungen weiterer, derzeit nicht als signifikant eingestufter Anhang I-Brutvogelarten im Nahbereich geplanter Nassbaggerungen auftreten, wie es z. B. im Fall des Wespenbussards den Entwicklungszielen des Managementplanes (ÖKOTEAM & ARVE 2004) entsprechen würde. Ein Brutvorkommen bekannt störungsempfindlicher Großvögel des Anhangs I (z. B. Schwarzstorch, Wespenbussard) im näheren Umland wäre zweifellos als Ausschlussgrund für ein Nassbaggerungsvorhaben zu werten. Ergänzend ist nochmals anzumerken, dass selbstverständlich auch ein direkter Flächenverbrauch in Lebensräumen von Anhang I-Arten oder für den Vogelbestand nachteilige Vegetationsveränderungen durch veränderten Wasserhaushalt negativ zu beurteilen sind.

Auch wenn bezüglich der Frage erheblicher Fernwirkungen von Nassbaggerungen auf Vögel somit weit gehende Entwarnung gegeben werden kann, bedarf es daher dennoch auch künftig bei Nassbaggerungsvorhaben einer Einzelfallbeurteilung im Fachgebiet Ornithologie, die durchaus zu einem negativen Ergebnis führen kann.

5 Zusammenfassung

Die Frage möglicher Fernwirkungen von Nassbaggerungen auf Vögel des Auwaldes wird im Hinblick auf ihre Relevanz für die Naturverträglichkeitsprüfung von Nassbaggerungsvorhaben behandelt. Anhand von Daten aus Revierkartierungen, Punkttaxierungen, Verhaltensbeobachtungen und der Dokumentation von ornithologisch relevanten Habitatparametern wird untersucht, ob und ggf. über welche Distanzen in Abbau befindliche Nassbaggerungen Fernwirkungen auf Vogelbestände umliegender Auwälder, insbesondere auf Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie haben.

Es wird gezeigt, dass die Artenzahlen und Häufigkeiten der erfassten Anhang I-Vogelarten (Eisvogel, Grau-, Schwarz- und Mittelspecht, Halsbandschnäpper und Neuntöter) sowie der gesamten Auwald-Brutvogelgemeinschaft im Nahbereich von Nassbaggerungen gegenüber dem weiteren Umland nicht nachweisbar verringert werden. Lediglich auf Verhaltensebene konnten in Einzelfällen Reaktionen auf plötzliche Lärmspitzen, wie sie im Zuge der Schottergewinnung auftreten, beobachtet werden.

Erhebliche Fernwirkungen von Nassbaggerungen auf die gegenwärtig im Gebiet brütenden Anhang I-Arten können ausgeschlossen werden. Direkte Wirkungen (z. B. Flächenverbrauch in Lebensräumen von Anhang I-Arten) wären hingegen selbstverständlich völlig anders zu beurteilen. Auch etwaige Brutvorkommen störungsempfindlicher Großvögel des Anhangs I würden die Beurteilung grundlegend ändern.

Auch wenn bezüglich der Frage erheblicher Fernwirkungen von Nassbaggerungen auf Vögel somit weit gehende Entwarnung gegeben werden kann, bedarf es daher dennoch auch künftig bei Nassbaggerungsvorhaben einer Einzelfallbeurteilung im Fachgebiet Ornithologie, die durchaus zu einem negativen Ergebnis führen kann.

6 Literatur

BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. Aula, Verlag, Wiesbaden, 715 S.

BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. Aula Verlag, Wiesbaden, 792 S.

BIBBY, C. J., N. D. BURGESS & D. A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie: Bestandserfassung in der Praxis. Neumann Verlag, Radebeul, 270 S.

BIBBY, C., M. JONES & S. MARSDEN (1998): Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Expedition Advisory Centre, London, 134 S.

BIERINGER, G. (2007): Von der Theorie in die Praxis – Straßenlärm und Vögel. Vogelschutz in Österreich 23: 4-6.

CYR, A. & I. CYR (1979): Welche Merkmale der Vegetation können einen Einfluss auf Vogelgemeinschaften haben? Vogelwelt 100 (5): 165-181.

DVORAK, M. & G. WICHMANN (2004): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 1: Vogelarten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Umweltbundesamt, Wien, 656 S.

ELLMAUER, T. (2004): Naturverträglichkeitsprüfung aus fachlicher Sicht. In: Zanini, E. & B. Reithmayer (Hg.): Natura 2000 in Österreich. NWV Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien, Graz, S. 153-156.

ERDELEN, M. (1978): Quantitative Beziehungen zwischen Avifauna und Vegetationsstruktur. Diss. Univ. Köln, 133 S. + Anhang.

FISCHER, S., M. FLADE & J. SCHWARZ (2005): Punkt-Stopp-Zählung. In: Südbeck, P. et al. (Hrsg.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell, S. 54-58.

FOWLER, J. & L. COHEN (1995): Statistics for Ornithologists. BTO Guide 22: 1-150.

GILL, J., W. J. SUTHERLAND & A. R. WATKINSON (1996): A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. Journal of Applied Ecology 33: 786-792.

GLITZNER, I., P. BEYERLEIN, C. BRUGGER, F. EGERMANN, W. PAILL, B. SCHLÖGEL, F. TATARUCH (1999): Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen von Straßen auf die Tierwelt. Beiträge zum Umweltschutz 60/99: 1-176 + Anhang.

ILZER, W. (1993): Qualitative und quantitative Vogelbestandsaufnahmen im Auwaldgebiet des Unteren Murtales. Diss. Univ. Graz, 192 S.

INL INSTITUT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2005): EU-geschützte Lebensraumtypen in der Steiermark: Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Graz, 48 S.

KELLER, V. (1995): Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine Literaturübersicht. Orn. Beob. 92: 3-38.

LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2002): Die Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 39 (Sonderheft): 1-368.

LANDMANN, A., A. GRÜLL, P. SACKL & A. RANNER (1990): Bedeutung und Einsatz von Bestandserfassungen in der Feldornithologie: Ziele, Chancen, Probleme und Stand der Anwendung in Österreich. Egretta 33 (1): 11-50.

MACZEY, N. & P. BOYE (1995): Lärmwirkungen auf Tiere – ein Naturschutzproblem? Natur und Landschaft 70 (11): 545-549.

MATTES, H. (1988): Zur Beziehung zwischen Vegetation und Avizönosen – Übereinstimmung und Möglichkeiten der Klassifikation. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 14 (3): 581-586.

MÜLLER-KROEHLING, S., CH. FRANZ, V. BINNER, J. MÜLLER, P. PECHACEK & V. ZAHNER (2003): Artenhandbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhanges II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhanges I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, München, 161 S. + Anhang.

ÖKOTEAM (2002): Erweiterung Schottergrube Sicheldorf: UVE Fachbereich Tiere. Unveröff. Gutachten ÖKOTEAM – Institut für Faunistik und Tierökologie OEG im Auftrag von freiland Umweltconsulting, Graz, 61 S.

ÖKOTEAM (2004): Ornithologisches Gutachten Nassbaggerung „Murfranzl“ (Halbenrain, KG. Donnersdorf): Gesamtdarstellung nach Vorliegen neuer Natura 2000-Gebietskenntnisse. Unveröff. Gutachten ÖKOTEAM – Institut für Faunistik und Tierökologie OEG im Auftrag der Fa. Ladenhauf-Lieschnegg, Graz, 15 S.

ÖKOTEAM & ARVE (2004): Managementplan Natura 2000-Gebiet „Steirische Grenzmur mit Gamlitzbach und Gnasbach“ excl. Fische. Graz, 260 S. + Karten.

RECK, H., J. RASSMUS, G. M. KLUMP u. a. (2001): Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschutzes. Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (5): 145-149.

RUNGE, F. (1994): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Aschendorff Verlag, Münster, 312 S.

SACKL, P. (1997): Eisvogel *Alcedo atthis* (L.). In: Sackl, P. & O. Samwald: Atlas der Brutvögel der Steiermark. Austria Medien Service, Graz, S. 182-183.

SACKL, P. & O. SAMWALD: Atlas der Brutvögel der Steiermark. Austria Medien Service, Graz, 432 S.

SCHERNER, E. R. (1981): Die Flächengröße als Fehlerquelle bei Brutvogel-Bestandsaufnahmen. Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 3: 145-175.

SPÄTH, V. (1985): Vogelwelt und Waldstruktur: Die Vogelgemeinschaften badischer Rheinauenwälder und ihre Beeinflussung durch die Forstwirtschaft. Orn. Jb. Baden-Württemberg 1: 7-56.

SPINDLER, E. & V. REISS-ENZ (2006): Auswirkungen von Straßenlärm auf Vögel. Ergebnisse eines Sachverständigen-Workshops 23./24. Oktober 2006, BMVIT Wien. Wien, 8 S.

TEMBROCK, G. (1987): Verhaltensbiologie. Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/Main, 363 S.

7 Anhänge

7.1 Lebensraumdokumentation

7.2 Ergebnistabellen Revierkartierung

7.3 Ergebnistabelle Punkttaxierung

7.4 Ergebnistabelle Verhaltensbeobachtung