

Planfeststellungsverfahren

Neubau der Ortsumgehung Jork im Zuge der K 26

Erläuterungsbericht Vögel

Bestandserfassung, Bewertung und Konfliktdanalyse

Entwurfssfassung

Auftraggeber:

Gemeinde Jork
Am Gräfengericht 2
21635 Jork

Auftragnehmer:

Theis Sumfleth
Dipl. Ing. Landschaftspflege
Garten- und Landschaftsarchitekt BDLA
Bergfried 16a
21720 Guderhandviertel

Bearbeitung:

Dipl.-Biol. Scott Wischhof

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Abgrenzung des Untersuchungsgebiets	3
3	Durchgeführte Untersuchungen	4
4	Ergebnisse	6
5	Bewertung des Untersuchungsgebiets als Brutvogellebensraum	8
6	Konfliktanalyse und Bewertung	11
6.1	Vorbelastung.....	11
6.2	Wirkfaktoren des Vorhabens.....	11
6.3	Baubedingte Wirkungen.....	13
6.4	Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.....	13
6.4.1	Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten durch direkten Flächenentzug.....	13
6.4.2	Meidung von Brut- und Nahrungshabitaten infolge verminderter Habitatqualität.....	16
6.4.3	Kollisionsrisiko - Individuenverluste durch Verkehr.....	22
6.4.4	Toxische Wirkungen durch Schadstoff- und Staubimmissionen.....	28
6.5	Zusammenfassung der Konfliktanalyse.....	29
7	Maßnahmen zur Konfliktvermeidung bzw. Minderung sowie Ausgleich	32
8	Literatur/Quellen	33

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Begehungstermine zur Untersuchung der Avifauna im Plangebiet zum Neubau der Ortsumgehung Jork im Zuge der K26. Mit ergänzenden Angaben zur bearbeiteten Tageszeit sowie den an den Terminen durchgeführten Erfassungen.	5
Tab. 2:	Avifauna im Plangebiet zum Neubau der Ortsumgehung Jork im Zuge der K 26. Übersicht über die nachgewiesenen Vogelarten mit Einstufung als Brutvogel, Nahrungsgast bzw. Durchzügler, Angaben zur Anzahl der nachgewiesenen Brutpaare/Reviere, der Brut-/Revierdichte sowie zum artspezifischen Gefährdungs- und Schutzstatus.	6
Tab. 3:	Tabelle zur Ermittlung der Punkte für die Bewertung von Vogelbrutgebieten.	9
Tab. 4:	Schwellenwerte für die Einstufung des Brutvogelgebiets.	9
Tab. 5:	Bewertung des Untersuchungsgebiets als Brutvogellebensraum nach WILMS et al. (1997).	10
Tab. 6:	Wirkfaktoren des Vorhabens und Auswirkungen auf die örtliche Avifauna.....	12
Tab. 7:	Bilanz der durch Umbau und Beseitigung von Vegetation betroffenen Flächen.	14
Tab. 8:	Vorhabenbedingter Brutrevierverlust durch direkte Überbauung.	14
Tab. 9:	Wirkungsprognose von Verkehrsstraßen auf die Avifauna nach dem Standardmodell von GARNIEL (2009) und MIERWALD (2009). Gruppeneinteilung der Avifauna nach Empfindlichkeit gegenüber dem Faktor Verkehrslärm und geeigneten Prognose-Instrumenten.	18
Tab. 10:	Abnahme der Habitateignung in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge für Arten mit Effektdistanzen bis 300 m (Gruppe 4 des Standardmodells nach GARNIEL 2009, MIERWALD 2009).....	19
Tab. 11:	Prognose variantenabhängiger Brutrevierverluste aufgrund verminderter Habitatqualität... ..	20
Tab. 12:	Bilanz der variantenabhängigen Brutrevierverluste aufgrund von Überbauung und verminderter Habitatqualität.	29

1 Einleitung

Mit dem Neubau der Ortsumgehung Jork im Zuge der K 26 soll der Jorker Ortskern vom Durchgangsverkehr entlastet werden.

Das Vorhaben ist nach einer nach § 3c UVPG vorgenommenen Einzelfallprüfung (Screening) und einem Scoping (§5 UVPG) im Rathaussaal der Gemeinde (Sitzungsprotokoll vom 15.05.2007) von der Umweltbehörde des Landkreis Stade als UVP-pflichtiges Vorhaben eingestuft worden.

Im Rahmen des erforderlichen Planfeststellungsverfahrens sind u.a. eine Umweltverträglichkeitsstudie zur Ermittlung und Bewertung der vorhabensbezogenen Auswirkungen auf die Umwelt sowie ein Landschaftspflegerischer Begleitplan, der die erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Ausgleich der vorhabensbezogenen Eingriffswirkungen darlegt, zu erstellen.

Bezüglich des Schutzgutes Tiere und Pflanzen wurde die vorliegende Datengrundlage zur Bestands- und Eingriffsbewertung teilweise als nicht ausreichend bzw. veraltet eingestuft. Zur Aktualisierung der Bestandsdaten wurde im Jahr 2006 eine Biotoptypenkartierung durchgeführt, die im Jahr 2009 überprüft und erweitert wurde. Zusätzlich wurden Untersuchungen relevanter faunistischer Artengruppen (Amphibien, Vögel, Fledermäuse) beauftragt.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse der Bestandserfassung und Bewertung der Avifauna im Plangebiet und liefert eine Analyse und Bewertung der vorhabensbezogenen Auswirkungen auf dieses Schutzgut.

2 Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

Im Rahmen einer Vorstudie zur Umweltverträglichkeitsstudie wurden insgesamt drei Vorhabensvarianten (Varianten 1-3, s. Karte 2) auf der Basis der bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Daten und Informationen zum Verkehr, Lärmemissionen und faunistischer Gegebenheiten hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit untersucht und bewertet. Dabei wurde die Variante 2 insbesondere aufgrund ihrer Länge als die ökologisch bedenklichste Variante eingeschätzt (vgl. UVS, Kap. 1).

Die Beauftragung zur Untersuchung der Avifauna erfolgte nach Favorisierung der Variante 1 durch die Umweltbehörde des LK Stade und der Gemeinde Jork (näheres UVS, Kap. 1.2) und wurde entsprechend auf diese ausgerichtet. Die Trasse der Variante 1 soll südlich des Osterjorker Wettern mittels Stahlbetonbrücke über den Jorker Hauptwettern an die K 26 angeschlossen werden. Von dort verläuft sie ca. 450 m parallel zum Osterjorker Wettern in südöstlicher Richtung bis zur Anschlussstelle im Gewerbegebiet Ostfeld. Die Anbindung an die Straße Ostfeld ist hier durch eine weitere Stahlbetonbrücke über den des Osterjorker Wettern geplant.

Das Untersuchungsgebiet zur Avifauna umfasst ca. 31,5 ha (s. Karte 5).

Seine westliche Grenze folgt dem Verlauf der K 26. Die Nord- bzw. Südgrenze verläuft weitgehend parallel zum Osterjorker Wettern. Die Abstände zum Osterjorker Wettern betragen ca. 275 (nördlich) bzw. 300 m (südlich), wobei sich die Grenzziehung nach auffälligen, die Orientierung im Feld erleichternde Geländemarken richtete. Die Ostgrenze wird nördlich des Osterjorker Wettern durch die Straße „Ostfeld“ beschrieben, südlich des Osterjorker Wettern wurde ein etwas weiter östlich gelegener Wirtschaftsweg als Grenze gewählt, und so eine weniger intensiv bewirtschaftete Obstbaufläche, eine Weihnachtsbaumplantage sowie eine mit Gebüsch bestandene halbruderale Gras- und Staudenflur in die Untersuchung einbezogen.

Das Untersuchungsgebiet zur Avifauna deckt daher nur die Trassenverläufe der eng benachbarten Varianten 1 und 3 vollständig ab (vgl. Karte 2). Von der Variante 2 ist hingegen nur der nördliche Abschnitt zwischen der Anschlussstelle Ostfeld bis ca. 300 m südlich untersucht und erfasst worden. Der von diesem Abschnitt zunächst noch ca. 60 m nach SSW, dann ca. 325 m in Richtung WNW und schließlich ca. 190 m nach SW bis zum Anschluss an die K 26 auf Höhe der Glosterstraße führende Trassenverlauf der Variante 2 wurde demgegenüber nicht näher untersucht, so dass für die Variante 2

nur in Teilen detaillierte Aussagen hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Avifauna getroffen werden können.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Für die Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) und die Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung werden exakte Bestandsdaten, benötigt, die es erlauben, eine Prognose über die Folgen eines Bauvorhabens auf den Vogelbestand eines Gebietes abgeben zu können, da dies eine wesentliche Voraussetzung dafür ist, zielgerichtete und effiziente Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen konzipieren und ergreifen zu können. Zu diesem Zweck wurde eine Revierkartierung in Anlehnung an die Methodenstandards von SÜDBECK et al. (2005) durchgeführt.

Auf eine gesonderte Untersuchung der des Gebietes hinsichtlich seiner Bedeutung als Gastvogellebensraum konnte verzichtet werden. Die örtliche Raumausstattung hat nicht das Potenzial für die Funktion als bedeutsamen Rastvogellebensraum. Als ergänzende Kontrolle wurden die aktuell bekannten wertvollen Gastvogellebensräume Niedersachsens auf dem Kartenserver des NLWKN abgefragt¹ und mit dem Untersuchungsgebiet abgeglichen. Der nächstgelegene Gastvogellebensraum regionaler Bedeutung liegt ca. 2 km nördlich von Jork und umfasst die Hahnhöfer Nebeneibe einschließlich der Bereiche Hanskalbsand, Neßsand und Hahnhöfer Sand. Erwartungsgemäß ergeben sich keine Überschneidungen mit dem Plangebiet.

Ursprünglich war lediglich eine Überprüfung der im Gebiet nachgewiesenen Bekassine (Landschaftsplan (LP) Jork 1995) vorgesehen und die hierfür gemäß Artsteckbrief (s. SÜDBECK et al. 2005) notwendigen vier Begehungen zwischen Mitte April und Ende Mai entsprechend eingeplant und durchgeführt. Eine Beauftragung zur Untersuchung des gesamten Brutvogelbestands erfolgte im Mai 2009, so dass erst ab diesem Zeitpunkt die Erfassungen zum Gesamtartenspektrum gemäß der Leitlinien von SÜDBECK et al. (2005) erfolgte. Vorausschauend wurden aber bereits während der Begehungen für die Amphibienfauna die im Gebiet vertretenden Vögel aufgenommen. Die Begehungszeiten waren allerdings auf die Erfordernisse der Amphibien- bzw. Bekassinenerfassung abgestimmt. Im Rahmen der Auswertung wurde dieser Umstand entsprechend berücksichtigt, so dass insgesamt von einem weitgehend repräsentativen Bild des im Untersuchungsgebiet vertretenen Brutvogelbestandes ausgegangen werden kann.

Für die Brutvogelerfassung fanden insgesamt 13 Begehungen zwischen Ende März und Mitte Juni 2009 statt (s. Tab. 1.). Die Haupttermine entsprechen den Standard-Begehungsterminen für Agrarlandschaften gemäß den Methodenstandards von SÜDBECK et al. (2005), an den anderen Terminen erfolgten ergänzende Erfassungen während der Amphibienuntersuchung.

Die Erfassungen erfolgten flächendeckend entlang der vorhandenen Wege. In reich strukturiertem Gelände wurde beidseits der Route eine Breite von max. 50 m kartiert, in offenem Gelände bis 100 m. Damit möglichst viele Teilbereiche des Gebietes auch zu Zeiten der höchsten Gesangsaktivität erfasst werden konnten, wurden die Begehungen jeweils an unterschiedlichen Startpunkten begonnen. Als Hilfsmittel wurde ein Fernglas (Zeiss, 10x40) und zur Erfassung von Eulen, Rallen und teilweise Schnepfenvögel zusätzlich Klangattrappen eingesetzt.

Während der Begehungen wurden alle akustisch oder optisch wahrnehmbaren, an die Fläche gebundenen Vögel unter Verwendung standardisierter Symbole punktgenau in so genannte Tageskarten eingetragen. Als Kartengrundlage wurden Ausschnitte verfügbare Luftbilder verwendet und diese auf im Feld handhabbare Größen skaliert. Erfasst wurden Revier anzeigende Merkmale:

¹ letzte Kontroll-Abfrage vom 16.10.2009 (<http://www.umweltkarten.niedersachsen.de/Bereiche/>)

- Singende/balzrufende Männchen
- Paare
- Revierauseinandersetzungen
- Nistmaterial tragende Altvögel
- Nester, vermutliche Neststandorte
- Warnende, verleitende Altvögel
- Kotballen/Eischalen austragende Altvögel
- Futter tragende Altvögel
- Bettelnde oder eben flügge Junge

Tab. 1: Begehungstermine zur Untersuchung der Avifauna im Plangebiet zum Neubau der Ortsumgehung Jork im Zuge der K26. Mit ergänzenden Angaben zur bearbeiteten Tageszeit sowie den an den Terminen durchgeführten Erfassungen.

Begehungs- termine	Tageszeit	Haupttermine Vogelerfassung	durchgeführte Erfassung	Erfassung Bekassine
21.03.2009	Mittag- bis Abendbegehung		Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	
26.03.2009	Nachtbegehung	N	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	
02.04.2009	Vormittag-, Abend- u. Nachtbegehung	1. N	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung; Einsatz von Klangattrappen	
08.04.2009	Nachmittag-, Abend- u. Nachtbegehung		Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	
14.04.2009	Abend- u. Nachtbegehung	2.	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	1.
10.05.2009	Abend- u. Nachtbegehung	3.a	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	2.
12.05.2009	Abend- u. Nachtbegehung		Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	
14.05.2009	Morgenbegehung	3.b	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	3.
26.05.2009	Morgen- bis Nachtbegehung	4.	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	4.
27.05.2009	Nachmittag-, Abend- u. Nachtbegehung		Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	
06.06.2009	Morgenbegehung	5. N	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung; Einsatz von Klangattrappen	
13.06.2009	Morgenbegehung	6.	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung	
17.06.2009	Abend- u. Nachtbegehung	N	Sichtbeobachtung, Reviergesang- und Ruferfassung; Einsatz von Klangattrappen	

Im Anschluss an die Begehungen wurden die Daten der Tageskarten auf Artkarten übertragen.

Nach Abschluss der Kartierungen wurden anhand der sich abzeichnenden gruppierten Registrierungen sog. „Papierreviere“ gebildet. Dabei wurde die Anzahl der für die Abgrenzung eines Papierreviers nötigen Registrierungen von der Anzahl und der jahreszeitlichen Verteilung der Begehungen sowie der Ankunftszeit, der Gesangsaktivität und der Auffälligkeit der betreffenden Art abhängig gemacht. In der Regel wurde ein Papierrevier auf der Grundlage von 2-3 Registrierungen außerhalb der üblichen Zugzeit abgegrenzt.

Der Brutbestand ergibt sich aus der Summe der Papierreviere.

4 Ergebnisse

Im Rahmen der Bestandsaufnahmen wurden im Jahr 2009 insgesamt 57 Vogelarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (s. Tab. 2).

Tab. 2: Avifauna im Plangebiet zum Neubau der Ortsumgebung Jork im Zuge der K 26. Übersicht über die nachgewiesenen Vogelarten mit Einstufung als Brutvogel, Nahrungsgast bzw. Durchzügler, Angaben zur Anzahl der nachgewiesenen Brutpaare/Reviere, der Brut-/Revierrichte sowie zum artspezifischen Gefährdungs- und Schutzstatus.

Artnamen	wissenschaftl. Artname	Gebietsstatus	Brutpaare/Reviere			Gefährdungs- und Schutzstatus				
			im UG	angrenzend an UG	BP/10ha	RL NDS landesweit	Watten und Marschen	RL D	BArtSchV	EU-VschRL
Amsel	<i>Turdus merula</i>	BV	14		4,44	-	-	-	§	
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	BV	1		0,32	-	-	-	§	
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	BV	5		1,59	-	-	-	§	
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	BV	9		2,85	V	V	V	§	
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	BV	10	1	3,17	-	-	-	§	
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	BV	17	1	5,39	-	-	-	§	
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	BV	1		0,32	3	3	V	§	
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	BV	2		0,63	V	V	V	§	
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	BV	10	2	3,17	-	-	-	§	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	BV	6	1	1,90	-	-	-	§	
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	BV	3		0,95	3	3	-	§	
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	BV	4		1,27	V	V	-	§	
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	BV	4	6	1,27	-	-	-	§	
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	BV	1	1	0,32	-	-	-	§	
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	BV	5		1,59	-	-	-	§	
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>	BV*	4		1,27	-	-	-	§	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	BV	8		2,54	-	-	-	§	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia aticapilla</i>	BV	4	2	1,27	-	-	-	§	
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	BV	1		0,32	-	-	-	§	
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	BV**	1		0,32	-	-	-	§	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	BV	2		0,63	-	-	-	§	
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	BV	4		1,27	-	-	-	§	
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	BV	5		1,59	-	-	-	§	
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	BV	3	1	0,95	-	-	-	§	
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	BV**	6		1,90	-	-	-	§	
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	BV	14	1	4,44	-	-	-	§	
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	BV	8		2,54	V	V	V	§§	
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	BV	1		0,32	3	3	-	§§	
Weidenmeise	<i>Parus montanus</i>	BV	2		0,63	-	-	-	§	
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	BV	12	1	3,80	-	-	-	§	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	BV	13		4,12	-	-	-	§	

Gastvogelarten										
Artname	wissenschaftl. Artname	Gebietsstatus	Brutpare/Reviere			Gefährdungs- und Schutzstatus				
			im UG	angrenzend an UG	BP/10ha	RL NDS		RL D	BArtSchV	EU-VschRL
					landesweit	Watten und Marschen				
Austernfischer	<i>Haematopus ostralegus</i>	DZ				-	-	-	§	
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	DZ				2	2	1	§§	
Birkenzeisig	<i>Carduelis flammea</i>	DZ				-	-	-	§	
Bläßhuhn	<i>Fulica atra</i>	NG				-	-	-	§	
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	DZ				-	-	V	§§	Anh. I
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	DZ				2	2	3	§	
Dohle	<i>Corvus monedula</i>	NG				-	-	-	§	
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	NG				-	-	-	§	
Elster	<i>Pica pica</i>	NG				-	-	-	§	
Flußregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	DZ				3	3	-	§§	
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	DZ				-	-	-	§	
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	NG				-	-	-	§	
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	NG				V	V	V	§	
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	DZ				3	3	2	§§	
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	DZ				-	-	-	§	
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	NG				-	-	-	§	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	NG				-	-	-	§§	
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbica</i>	NG				V	V	V	§	
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	DZ				-	-	-	§	
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	NG				3	3	V	§	
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	NG				V	V	-	§	
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	DZ				1	1	1	§	
Straßentaube	<i>Columba livia f. domestica</i>	DZ				-	-	-	§	
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	DZ				-	-	-	§	
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	NG				-	-	-	§	
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	NG				V	V	-	§§	

Legende

* = ermittelte Männchen-Reviere

** = Anzahl Junge führender Weibchen angegeben, weitere werden vermutet, sind aber nicht zu lokalisieren

RL = Rote Liste, Gefährdungsangaben nach den Roten Listen für Niedersachsen (RL NDS, KRÜGER & OLTMANN 2007) sowie für Deutschland (RL D, SÜDBECK et al. 2007): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V = Arten der Vorwarnliste

BArtSchV = Bundesartenschutzverordnung; § = besonders geschützte Art, §§ = streng geschützte Art (gem. § 10 BNatSchG)

EU-VschRL = Eu-Vogelschutzrichtlinie; Anh. I = Art wird im Anhang I der Richtlinie geführt

Nach Auswertung der erhobenen Daten wurden 31 Arten als Brutvogel und je 13 als Nahrungsgast bzw. Durchzügler eingestuft. Der Gesamtbestand umfasst 180 Brutpaare/Brutreviere. Die räumliche Verteilung der ermittelten Brutreviere² kann der Bestandskarte (Karte 5) entnommen werden.

Mit Bekassine, Braunkehlchen, Feldschwirl, Flußregenpfeifer, Gartenrotschwanz, Kiebitz, Rauchschwalbe, Steinschmätzer und Waldohreule unterliegen neun der nachgewiesenen Arten im Bundesland Niedersachsen einem Gefährdungsstatus. Bekassine, Braunkehlchen, Kiebitz und Steinschmätzer werden zudem in der bundesweiten Roten Liste geführt.

Mit Bluthänfling, Feldsperling, Girlitz, Haussperling, Mehlschwalbe, Star, Teichhuhn und Turmfalke befinden sich weitere acht Arten auf der niedersächsischen Vorwarnliste. Auf der bundesweiten Vorwarnliste stehen mit Blaukehlchen, Bluthänfling, Feldschwirl, Feldsperling, Haussperling, Mehlschwalbe, Rauchschwalbe und Teichhuhn insgesamt ebenfalls acht Arten.

Unter den 31 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvogelarten sind jedoch nur drei (Feldschwirl [1 BP], Gartenrotschwanz [3 BP], Waldohreule [1 BP]) in Niedersachsen und keine bundesweit gefährdet. Des Weiteren stehen drei Brutvogelarten des Untersuchungsgebiets auf der niedersächsischen und bundesdeutschen Vorwarnliste (Bluthänfling [8 BP], Feldsperling [2 BP], Teichhuhn [8 BP]). Zusätzlich wird je eine Art auf der niedersächsischen (Girlitz [4 BP]) bzw. bundesdeutschen (Feldschwirl, s.o.) Vorwarnliste geführt.

Sämtliche europäische Brutvogelarten unterliegen gemäß § 10 BNatSchG einem besonderen Schutzstatus. Im Gebiet traten zudem acht streng geschützte Arten auf (Bekassine, Blaukehlchen, Flußregenpfeifer, Kiebitz, Mäusebussard, Teichhuhn, Turmfalke und Waldohreule), von denen zwei auch im Gebiet brüten (Waldohreule, Teichhuhn).

Aufgrund der Kartierungszeiten zu Beginn der Untersuchung (s. Kap. 3) ist es nicht auszuschließen, dass einige sehr früh mit der Brut beginnende und später eher unauffällige Arten im erfassten Brutbestand unterrepräsentiert sind (Spechte, insbesondere Kleinspecht, weitere Meisenbruten, Heckenbraunelle?). Das Vorkommen weiterer streng geschützter bzw. gefährdeter Arten ist allerdings nicht wahrscheinlich.

5 Bewertung des Untersuchungsgebiets als Brutvogellebensraum

Die Bewertung des Untersuchungsgebietes erfolgt nach dem von der Staatlichen Vogelschutzwarte Niedersachsens angewandten Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen (WILMS, BEHM-BERKELMANN & HECKENROTH 1997).

Als Kriterien zur Einstufung von Vogelbrutgebieten werden hierbei

- der **Gefährdungsgrad** der Arten,
- die **Größe des Bestandes** und
- die **Artenzahl** einer Fläche

herangezogen.

Den Brutvogelarten werden entsprechend ihrer Häufigkeit in dem zu bewertenden Gebiet und ihrem Gefährdungsgrad (= Rote-Liste-Kategorie) Punktwerte gemäß Tab. 3 zugeordnet.

² Zu beachten ist, dass hier die Mittelpunkte der so genannten Papierreviere eingezeichnet sind, d.h. es wird ein auf Grundlage der ausgewerteten Kartierungsergebnisse vermuteter Reviermittelpunkt ausgewiesen. Es handelt sich i.d.R. nicht um einen tatsächlich nachgewiesenen Neststandort.

Tab. 3: Tabelle zur Ermittlung der Punkte für die Bewertung von Vogelbrutgebieten.

Anzahl Paare	Rote Liste Kategorie		
	1 Vom Aussterben bedroht [Punkte]	2 Stark gefährdet [Punkte]	3 Gefährdet [Punkte]
1	10,0	2,0	1,0
2	13,0	3,5	1,8
3	16,0	4,8	2,5
4	19,0	6,0	3,1
5	21,5	7,0	3,6
6	24,0	8,0	4,0
7	26,0	8,8	4,3
8	28,0	9,6	4,6
9	30,0	10,3	4,8
10	32,0	11,0	5,0
jedes weitere Paar	1,5	0,5	0,1

Die Summen der Punktwerte werden anschließend auf eine Standardfläche von 1 km² normiert, sofern das zu bewertende Gebiet größer als 1 km² ist. Anhand der festgelegten Schwellenwerte (vgl. Tab. 4) erfolgt abschließend die Einstufung der Endwerte.

Tab. 4: Schwellenwerte für die Einstufung des Brutvogelgebiets.

avifaunistische Bedeutung	Schwellenwert
lokale Bedeutung (Naturraum)	ab 4 Punkte
regionale Bedeutung (Rote-Liste-Region)	ab 9 Punkte
landesweite Bedeutung (Niedersachsen)	ab 16 Punkte
nationale Bedeutung (Deutschland)	ab 25 Punkte

In Tab. 5 wird die Punktwernermittlung und die Bewertung des Brutvogellebensraums für das Untersuchungsgebiet durchgeführt.

Tab. 5: Bewertung des Untersuchungsgebiets als Brutvogellebensraum nach WILMS et al. (1997).

Artnamen	BP	Deutschland		Niedersachsen landesweit		Niedersachsen Watten und Marschen	
		Status RL D	Punkte	Status RL NDS	Punkte	Status RL NDS	Punkte
Feldschwirl (<i>Locustella naevia</i>)	1	V	0	3	1,0	3	1,0
Gartenrotschwanz (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	3	-	0	3	2,5	3	2,5
Waldohreule (<i>Asio otus</i>)	1	-	0	3	1,0	3	1,0
Gesamtpunkte (Summe)			0	4,5			4,5
Größe UG: 0,32 km ² Flächenfaktor 1,0							
Endpunkte (flächennormiert)			0	4,5			4,5

Legende

BP = im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Brutpaare/Brutreviere

UG = Untersuchungsgebiet

Status RL = Rote Liste Status; Gefährdungsangaben nach den Roten Listen für Deutschland (RL D, SÜDBECK et al. 2007) und Niedersachsen (RL NDS, KRÜGER & OLTMANNS 2007): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V = Arten der Vorwarnliste

Schwellenwerte für die Bewertung: ab 4 Punkte lokal, ab 9 regional, ab 16 landesweit, ab 25 national bedeutend

Nach dem Bewertungsverfahren von WILMS et al. (1997) ist das Untersuchungsgebiet sowohl für den Naturraum Watten und Marschen als auch für das Bundesland Niedersachsen ein Brutvogelgebiet **lokaler Bedeutung**.

Der für die Einstufung als lokal bedeutsam angesetzte Schwellenwert wird nur knapp überschritten. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass die Bewertung sich nur auf einen relativ kleinen Raum (0,32 km²) bezieht, der nicht als in sich abgeschlossen zu betrachten ist. Da eine Hochrechnung des Brutbestandes auf 1 km² nach dem Verfahren von WILMS et al. (1997) aus guten Gründen³ nicht statthaft ist, müssten, um einer Unterschätzung des Brutvogelgebietes entgegenzuwirken, im Prinzip weitere Teilbereiche des Obstanbaugebietes der Gemeinde Jork für eine Bewertung berücksichtigt werden. Die Raumausstattung mit weiteren Obstbrachen nördlich, südlich und südöstlich des Untersuchungsgebietes, lässt weitere Vorkommen wertgebender Arten vermuten, so dass eine regionale Bedeutung des Gesamtgebietes wahrscheinlich erscheint. Zur Untermauerung fehlen jedoch belastbare Daten aus den letzten fünf Jahren, da die einzig verfügbare Bestandsaufnahme aus dem Jahr 1995 (LP Jork) stammt. Eine Erweiterung der zu untersuchenden Fläche wäre dem Vorhabenträger auf der anderen Seite nicht zumutbar gewesen.

³ Auf sehr kleine Flächen muss in erheblichem Ausmaß mit Randeffekten gerechnet werden, die den eigentlichen Wert einer Fläche als Brutvogellebensraum unter Umständen verfälschen. Durch eine Hochrechnung würde dieser Fehler verstärkt und könnte zu einer Überbewertung führen.

Insgesamt weist das untersuchte Gebiet ein gewisses Entwicklungspotenzial für weitere gefährdete und potenziell gefährdete Vogelarten auf. Darauf deuten die Nachweise weiterer auf den Roten Listen bzw. Vorwarnlisten geführter Arten hin. Hier sind insbesondere Bekassine und Braunkehlchen zu nennen. Die Bekassine wurde 1995 im LP Jork noch als Brutvogel ausgewiesen. In diesem Jahr wurde sie am 02.04. und am 08.04. an den in die halbruderalen Gas- und Staudenfluren eingebetteten Gräben angetroffen, wo sie sich in der Ufervegetation verbarg. Revieranzeigendes Verhalten wurde jedoch nicht beobachtet. Am 10.05. wurden zwei Revier anzeigende Braunkehlchen und am 12.05. ein Braunkehlchenpärchen auf Reisighaufen im Bereich der halbruderalen Gras- und Staudenfluren festgestellt. Offenbar reichte aber in beide Arten die gegenwärtige Habitatqualität nicht für einen Brutversuch.

6 Konfliktanalyse und Bewertung

Hauptaugenmerk der Konfliktanalyse und Auswirkungsbetrachtung liegt auf den Varianten 1 und 3, deren Trassenverläufe vom Untersuchungsgebiet vollständig abgedeckt wurden. Auf die Auswirkungen der aufgrund ihrer ökologischen Bedenklichkeit als „Außenseitervariante“ eingestuften Variante 2 (s. UVS, Kap. 1) wird im Folgenden soweit eingegangen, wie es die verfügbare Datenlage erlaubt, und an den Stellen konkretisiert, wo detaillierte Aussagen aufgrund der eigenen Untersuchungen möglich sind.

6.1 Vorbelastung

Die Amphibienzönose des Untersuchungsgebietes ist aufgrund des intensiven Obstbaus negativ vorbelastet.

Die intensive Niedrigstammbewirtschaftung führt dazu, dass i.d.R. weder Höhlen-, Frei- noch Bodenbrüter geeignete Habitatstrukturen vorfinden, so dass diese Flächen für die Brut weitgehend ausfallen. Besiedelt werden im Gebiet aus diesem Grund die Brachen, Säume, Weidengebüsche und Grabenränder.

Im Rahmen der intensiven Bewirtschaftung werden günstige Strukturen wie krautreicher Unterwuchs regelmäßig entfernt, so dass die Flächen auch in ihrer Bedeutung als Nahrungsraum herabgesetzt sind.

Der regelmäßige Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln kann die Vitalität und eventuell Fertilität der im Gebiet vertretenen Vögel direkt (toxische Wirkung), aber auch indirekt durch die Belastung von Teillebensräumen (Reduzierung des Nahrungsangebots insbesondere zur Brutzeit) schädigen bzw. beeinträchtigen.

6.2 Wirkfaktoren des Vorhabens

Folgende Wirkfaktoren des Vorhabens sind hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Avifauna des Untersuchungsgebiets prinzipiell von Bedeutung (Tab. 6):

Tab. 6: Wirkfaktoren des Vorhabens und Auswirkungen auf die örtliche Avifauna

Wirkfaktoren	Wirkungen
Baubedingte Wirkfaktoren	
Flächenbeanspruchung durch Baufahrzeuge und Einrichtung von Lagerstätten für Baumaterialien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ temporäre Beeinträchtigung und Verkleinerung von Brut- und Nahrungshabitaten ▪ potenzielle Individuenverluste durch die Herrichtung von Flächen für den Baubetrieb (insbesondere Gelegeverluste während der Brutphase)
Lärmemissionen durch Baustellenbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> ▪ temporäre Beeinträchtigung singender und rufender Arten während der Balz und Brutphase (Partnerfindung, Revierabgrenzung, Warnrufe vor Prädatoren)
Schadstoff- und Staubemissionen durch Baufahrzeuge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschlechterung der Habitatqualitäten von Vogellebensräumen infolge veränderter Standortbedingungen (z.B. Pflanzenwuchs) ▪ toxische Wirkung auf Vogelindividuen durch direkten Kontakt mit Schadstoffen (Öl) bzw. Aufnahme belasteter pflanzlicher oder tierischer Nahrung (letale Wirkung bzw. Reduktion der Fitness)
Baustellenverkehr und Bautätigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ visuelle Unruhe und Vibrationen, dadurch temporärer Beeinträchtigung/Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten infolge von Meidungseffekten oder erhöhtem Stress ▪ Individuenverluste durch direktes Überfahren (möglicherweise unerfahrene Jungvögel)
Anlagebedingte Wirkfaktoren	
Flächenverbrauch durch die Fahrbahn und den Radweg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dauerhafter Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten
Trassenlänge und Trassenverlauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verminderung der Habitatqualität durch Zerschneidung und Fragmentierung von Vogellebensräumen
Veränderung der mikroklimatischen Verhältnisse auf und entlang der Trasse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigung der Habitatqualität angrenzender Biotope (Randeffekte durch ausstrahlende Wirkung sowie den abrupten Wechsel des Mikroklimas) ▪ Angebot neuer Nahrungshabitate infolge der Anziehungswirkung des wärmespeichernden Asphalt auf potenzielle Beutetiere (Insekten, Amphibien) für carnivore Arten ▪ Anziehungswirkung des Wärmereservoirs aufgrund der Wärme speichernden Eigenschaft des Asphalt
Rollsplitt, Wasserlachen, Sandablagerungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzung neuer Habitatrequisiten für die Sammlung von Magensteinchen (Rollsplitt) und für Wasser- bzw. Sandbäder
Betriebsbedingte Wirkfaktoren	
physische Barrierewirkung von Kraftfahrzeugen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dauerhafte Kollisionsgefahr/Individuenverluste durch während der mit einem Ortswechsel zwischen Teilhabitaten verbundenen Trassenquerung insbesondere für niedrig fliegende Arten, Freibrüter, stärker bodengebundene Arten ▪ dauerhafte Kollisionsgefahr/Individuenverluste durch die Attraktivität der Fahrbahn (siehe anlagebedingte Wirkfaktoren)
visuelle Unruhe durch Straßenverkehr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinträchtigung/Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten infolge von Meidungseffekten oder erhöhtem Stress
Verkehrslärm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dauerhafte Habitatverschlechterung durch Beeinträchtigung singender und rufender Arten während der Balz und Brutphase (Partnerfindung, Revierabgrenzung, Warnrufe vor Prädatoren)
Verkehrsbedingte Schadstoff- und Staubimmissionen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschlechterung der Habitatqualitäten von Vogellebensräumen infolge veränderter Standortbedingungen (z.B. Pflanzenwuchs) ▪ toxische Wirkung auf Vogelindividuen durch direkten Kontakt mit Schadstoffen (Öl) bzw. Aufnahme belasteter pflanzlicher oder tierischer Nahrung (letale Wirkung bzw. Reduktion der Fitness)

Umfang und Intensität der einzelnen Wirkungen auf die nachgewiesenen Arten variiert je nach Vorhabenvariante. Eine Übersicht zur Orientierung, bei der die Trassenverläufe mit den Vogelrevieren verschnitten wurden, liefert der Konfliktplan – Vögel (Karte 4).

6.3 Baubedingte Wirkungen

Die baubedingten Wirkungen durch Flächenbeanspruchung, Lärmemissionen, Schadstoffemissionen sowie (Baustellen-)Verkehr (s.o.) sind im Gegensatz zu den anlage- und betriebsbedingten Wirkungen (s.u.) zeitlich begrenzt und nach Bauabschluss (i.d.R.) nicht mehr wirksam.

Das Ausmaß der baubedingten Beeinträchtigungen auf die Avifauna kann zum jetzigen Zeitpunkt jedoch nicht näher eingrenzt bzw. zu quantifiziert werden, da detaillierte Angaben zur Bauausführung (bspw. Zeitpunkt und Dauer der Bauausführung, Lage und Umfang der Lagerflächen) gegenwärtig noch nicht vorliegen.

Im Zuge der Bauausführung lassen sich aber Maßnahmen ergreifen, um potenziell fortdauernde, d.h. über die Bauphase hinaus wirksame Beeinträchtigungen auf die Avifauna hinsichtlich Lebensraumqualität und Bruterfolg (z.B. Schadstoffverunreinigungen durch austretende Öle, Flächeninanspruchnahme und Lärmemissionen durch Bautätigkeiten während der Brutphase) zu vermeiden.

Bei Berücksichtigung der in Kap. 7 genannten Maßnahmen ist von keiner nachhaltigen Auswirkung auf die Populationen der im Gebiet beheimateten Vogelarten auszugehen.

Fazit:

Da die baubedingten Wirkungen nicht dauerhaft, sondern nur während der Bauphase wirksam sind und durch eine geeignete zeitliche Planung bzw. durch geeignete Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen weitgehend vermindert bzw. vermieden werden können, werden die baubedingten Wirkungen (bei Ergreifen entsprechender Maßnahmen) als **nicht erheblich** eingestuft.

6.4 Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Die anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren bestehen dauerhaft. Da einzelne anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren hinsichtlich ihrer Auswirkungen ineinander greifen, werden sie im Folgenden zu Wirkkomplexen zusammengeführt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Avifauna gemeinsam behandelt.

6.4.1 Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten durch direkten Flächenentzug

Durch die geplante Ortsumgehung werden Brut- und Nahrungshabitate der ortsansässigen Avifauna beansprucht und gehen durch die Überbauung und Versiegelung vollständig und dauerhaft verloren. Tab. 7 gibt einen Überblick über die vom Vorhaben durch Umbau und Beseitigung von Vegetation betroffenen Flächen.

Die Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben variiert zwischen den drei Varianten beträchtlich, wobei die Variante 2 aufgrund ihrer Länge den größten Flächenverbrauch aufweist. Es zeigt sich allerdings eine Diskrepanz zwischen der beanspruchten Gesamtfläche und den betroffenen Biotoptypen, die für die Avifauna als Nahrungs- und Bruthabitate von hervorzuhebender Bedeutung sind. Hiernach ergibt sich für die Variante 1 der größte und für die Variante 3 der geringste Verlust an wertvollen Biotopen. Die Bilanz berücksichtigt aber nicht die besondere Bedeutung und schwere Ersetzbarkeit der durch die Variante 3 betroffenen Obstbrache, der als Brut- und Nahrungshabitat eine besondere Bedeutung zukommt.

Tab. 7: Bilanz der durch Umbau und Beseitigung von Vegetation betroffenen Flächen.

Flächenverlust durch Ortsumgehung Jork	Biotoptypen (nach Drachenfels 2004)	Wertstufe	Variante 1 [m ²]	Variante 2 [m ²]	Variante 3 [m ²]
Grabenanteile	FGM (+BAZ+HFB), FKK?	III	2.545	4.588	1.960
Bracheanteile	HO+BAZ+UHF	IV	-	-	1.740
Bracheanteile	UHF (+BAZ)	III	2.325	480	-
Obstanbauflächen	EOB	I	5.460	12.980	11.305
Landwirtschaftliche Fahr- und Räumwege	GA, OVW	I	1.100	580	390
Jorker Hauptwettern Teilstück	FKK	III	900	-	-
Befestigte Flächen	OVW, SXS, X, Y	I	745	372	705
Gesamt			13.075	19.000	16.100
Summe wertvoller Flächen		III+IV	5.770	5.068	3.700

Die Bedeutung der Obstbrache erschließt sich aus der Betrachtung der durch die Überbauung direkt betroffenen Brutreviere/-paare. Tab. 8 gibt einen Überblick über die im Untersuchungsgebiet durch die Varianten 1 und 3 (sowie anteilig durch die Variante 2) durch direkte Überbauung ihrer Bruthabitate/-reviere betroffenen Arten.

Tab. 8: Vorhabenbedingter Brutrevierverlust durch direkte Überbauung.

Artname	Gefährdungs- und Schutzstatus				Anzahl Brutpaare/-reviere im Untersuchungsgebiet	Vorhabenbedingter Brutrevierverlust / Anzahl betroffener Brutpaare		
	landesweit	Watten u. Marschen	RL D	BArtSchV		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Amsel	-	-	-	§	14	1		1
Bachstelze	-	-	-	§	1			
Blaumeise	-	-	-	§	5			1
Bluthänfling	V	V	V	§	9			
Buchfink	-	-	-	§	10	1		1
Dorngrasmücke	-	-	-	§	17	2	4	
Feldschwirl	3	3	V	§	1			
Feldsperling	V	V	V	§	2			
Fitis	-	-	-	§	10			1
Gartengrasmücke	-	-	-	§	6			1
Gartenrotschwanz	3	3	-	§	3			
Girlitz	V	V	-	§	4			1
Grünfink	-	-	-	§	4			
Hausrotschwanz	-	-	-	§	1			
Heckenbraunelle	-	-	-	§	5			
Jagdfasan*	-	-	-	§	4			
Kohlmeise	-	-	-	§	8			1
Mönchsgrasmücke	-	-	-	§	4			
Rabenkrähe	-	-	-	§	1			

Artnamen	Gefährdungs- und Schutzstatus				Anzahl Brutpaare/ reviere im Unter- suchungsgebiet	Vorhabenbedingter Brutrevierverlust / Anzahl betroffener Brutpaare		
	RL NDS		RL D	BArtSchV		Variante 1	Variante 2	Variante 3
landesweit	Watten u. Marschen							
Reiherente**	-	-	-	§	1			
Ringeltaube	-	-	-	§	2			
Rohrhammer	-	-	-	§	4			
Singdrossel	-	-	-	§	5			
Stieglitz	-	-	-	§	3			
Stockente**	-	-	-	§	6			
Sumpfrohrsänger	-	-	-	§	14	1		2
Teichhuhn	V	V	V	§§	8	1		
Waldohreule	3	3	-	§§	1			1
Weidenmeise	-	-	-	§	2			1
Zaunkönig	-	-	-	§	12	1	1	1
Zilpzalp	-	-	-	§	13			
Summe Brutpaare/ reviere					180	7	5	12
Anzahl Arten					31	6	2	11

Legende

* = ermittelte Männchen-Revier

** = Anzahl Junge führender Weibchen angegeben, weitere werden vermutet, sind aber nicht zu lokalisieren

RL = Rote Liste, Gefährdungsangaben nach den Roten Listen für Niedersachsen (RL NDS, KRÜGER & OLTMANN 2007) sowie für Deutschland (RL D, SÜDBECK et al. 2007): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V = Arten der Vorwarnliste

BArtSchV = Bundesartenschutzverordnung; § = besonders geschützte Art, §§ = streng geschützte Art (gem. § 10 BNatSchG)

Von der Variante 1 sind sechs Arten mit insgesamt sieben Brutrevieren, von der Variante 3 elf Arten mit insgesamt zwölf Brutrevieren durch Überbauung betroffen, darunter jeweils eine streng geschützte, regional und landesweit gefährdete bzw. regional, landes- und bundesweit auf der Vorwarnliste geführte Art. Das Brutrevier des streng geschützten und auf der Vorwarnliste geführten Teichhuhns ist durch die Überbrückung des Jorker Hauptwettern an der Anschlussstelle der Variante 1 an die K26 betroffen. Der am südlichen Ende der Obstbrache befindliche Neststandort der streng geschützten, regional und landesweit als gefährdet eingestuften Waldohreule würde durch die Umsetzung der Variante 3 verloren gehen. Das Teichhuhn ist reviertreu und kehrt über mehrere Jahre zum selben Brutort zurück, legt dort aber i.d.R. jedes Jahr ein neues Nest an. Die Waldohreule zeigt eine größere Brutplatztreue und nutzt gern über mehrere Jahre einen bereits angestammten Horst. Bei ausreichendem Angebot an Alternativen (Übernahme u.a. der Horste von Rabenvögeln, Greifen) am Brutort ist der regelmäßige Wechsel zwischen verschiedenen nahe gelegenen Nestern (100 m Entfernung) aber offenbar ebenfalls keine Seltenheit (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994). In beiden Fällen erscheint eine Verlagerung des Brutstandortes innerhalb des Untersuchungsgebiets demnach grundsätzlich möglich, zumindest sofern Brutplatzalternativen vorhanden sind. Hiervon kann aber insbesondere für die Waldohreule nicht sicher ausgegangen werden. Darüber hinaus würde eine

Verlagerung vermutlich zu erhöhtem Konkurrenzdruck an dem jeweiligen Alternativstandort und möglicherweise zu einer Verdrängung von Brutpaaren derselben (Teichhuhn) oder anderer Arten (Waldohreule) führen.

Durch die Variante 2 sind im kartierten Teilabschnitt (Brache mit Gräben und halbruderaler Gras- und Staudenfluren feuchter Standorte einschließlich der teilweise vorhandenen Reisighaufen) zwei Arten mit insgesamt fünf Brutpaaren betroffen. Zwar durchschneidet die Trasse in ihrem südlichen Verlauf vorwiegend Intensivobstbauflächen, quert aber auch ein auf den Karten nicht dargestelltes, für die Bewässerung bzw. Berieselung der Obstkulturen künstlich ausgehobenes Stillgewässer. Vom Verlust weiterer Brutreviere ist dementsprechend auszugehen.

Der Verlust an Nahrungsflächen führt zu einer dauerhaften Beeinträchtigung der gebietseigenen Brutvögel und Nahrungsgäste. Die betroffenen Nahrungshabitate werden allerdings nur anteilig, in keinem Fall überwiegend bzw. vollständig beansprucht und stellen für keine der im Gebiet vorkommenden Arten ein essentielles Teillebensraum dar.

Fazit:

Unabhängig von der Variantenwahl bedeutet der infolge der Überbauung dauerhafte Verlust an Nahrungsflächen und Bruthabitaten einen erheblichen Eingriff für die lokalen Populationen insbesondere der wertgebenden gefährdeten und streng geschützten Brutvögel.

Der Vergleich der Varianten zeigt, dass durch die Variante 1 der flächenmäßig größte Anteil an Nahrungs- und Bruthabitaten verloren geht. Durch die Variante 3 wird aber ein Teilbereich der als Brut- und Nahrungshabitat besonders wertvoll einzustufenden Obstbrache überbaut, so dass in der Gesamtbilanz die meisten Arten und Brutreviere durch diese Variante betroffen sind. Von beiden Varianten ist jeweils eine streng geschützte Art (Teichhuhn, Waldohreule) durch den Verlust eines Brutreviers/Neststandortes betroffen. Die gefährdete Waldohreule ist allerdings nur mit einem Brutpaar im Gebiet vertreten, während vom auf der Vorwarnliste geführten Teichhuhn insgesamt acht Brutreviere nachgewiesen werden konnten. Zudem ist die Obstbrache ein lokal und regional eher seltener und zudem schwerer zu ersetzender Biotoptyp.

Hinsichtlich der Auswirkungen durch direkte Überbauung ist aus avifaunistischer Sicht daher die Variante 1 der Variante 3 vorzuziehen. Da die Obstbrache von dem Trassenverlauf der Variante 2 ebenfalls nicht betroffen wäre, ist auch im Vergleich der Variante 2 und 3 letztere als ungünstiger zu beurteilen.

6.4.2 Meidung von Brut- und Nahrungshabitaten infolge verminderter Habitatqualität

Neben dem direkten Flächenentzug durch Überbauung kommt es anlage- und betriebsbedingt durch weitere Faktoren zu einer Veränderung der Habitatqualität für Vögel. Zu nennen sind hier nach den Analysen von beispielsweise GLITZNER et al. 1999, HOLZGANG et al. 2000 oder GARNIEL et al. 2007:

- Zerschneidungswirkungen auf zusammenhängende Teillebensräume und die hiermit verbundene Veränderung der Randbedingungen in den angrenzenden Lebensräumen wie der Wechsel der kleinklimatischen Verhältnisse (auf den Straßen ist es i.d.R. trockener und wärmer als in den angrenzenden Lebensräumen),
- Veränderung der Geräuschkulisse durch Verkehrslärm,
- Erhöhung der visuellen Unruhe durch Fahrzeuge und Radfahrer,
- Vibrationen durch den rollenden Verkehr und
- Gerüche aufgrund von Schadstoff- und Staubbmissionen.⁴

⁴ Prinzipiell tragen auch das straßenverkehrsbedingte Kollisionsrisiko sowie eventuelle toxische Wirkungen aufgrund von Schadstoff- und Staubbmissionen durch den Straßenverkehr zur Verminderung der Habitatqualität und deren Folgen auf die Avifauna bei. Beide Wirkfaktoren führen aber i.d.R. nicht zu einer Meidung

Aufgrund veränderter Randbedingungen kann es bspw. zu einer Einwanderung neuer Arten und damit zu einer Änderung der interspezifischen Konkurrenz um Brutraum und Nahrungsflächen kommen. Auch ein erhöhter Prädationsdruck aufgrund zunehmender Aktivitätsdichte von (Nest-)Prädatoren (Füchse, Krähen etc.) am Straßenrand durch den stärkeren Anfall von Aas durch Straßenopfer kann die Folge sein. Zudem ist bei einem sich verändernden Artenspektrum eine Verschlechterung der Nahrungsverfügbarkeit denkbar, wodurch sich der Aufwand für die Nahrungsbeschaffung erhöhen würde. Visuelle Unruhe durch Kraftfahrzeuge und Radfahrer führen zu erhöhter Aufmerksamkeit, lenken u.U. von der Gefährdung durch Prädatoren ab und stören bzw. unterbrechen die Futtersuche und damit die Aufzucht der Jungen. Zudem kann Lärm wichtige akustische Signale in der innerartlichen Kommunikation (Gesänge und Rufe zur Partnerfindung, Demonstration des Territorialanspruchs gegenüber Rivalen, Aufrechterhaltung des Kontakts im Familienverband, Warnrufe von Artgenossen) sowie rechtzeitiges Hören von heranrückenden Feinden oder die Lokalisierung von Beutetieren maskieren.

Neben dem Verlust durch Prädatoren können die Vögel auf die geschilderten Faktoren mit direkter Gebietsmeidung oder erhöhtem Stress reagieren. Die mögliche Folge ist in allen drei Fällen ein verminderter Bruterfolg im straßennahen Bereich, der auf die entsprechende Minderung der Habitatqualität zurückzuführen ist.

Welchem Faktor dabei die ausschlaggebende Rolle zukommt, ist art- und situationsspezifisch unterschiedlich.

Im Rahmen des FuE-Vorhabens „Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) wurden Grundlagen zur Bewertung der Auswirkungen des Straßen- und Schienenverkehrslärms auf Brut- und Rastvögel entwickelt (GARNIEL et al. 2007).

In Hinblick auf die Gruppe der Brutvögel wurde von den Autoren als Ergebnis festgehalten, dass der Straßenverkehrslärm nur für ca. zwölf sehr empfindliche und meist sehr seltene Arten den entscheidenden Faktor für eine Meidung von straßennahen Räumen darstellt. Für die Arten Wachtelkönig, Raufußkauz, Ziegenmelker, Große Rohrdommel, Zwergdommel, Rohrschwirl, Drosselrohrsänger, Tüpfelralle, Wachtel, Birkhuhn, Auerhuhn und Hohltaube wurde ein tageszeit- bzw. Aktivitätszeitraum abhängiger kritischer Schallpegel mit artspezifischen Werten zwischen 47 dB(A) nachts bis 58 dB(A) tags vorgeschlagen, da für diese Arten davon auszugehen ist, dass Lärm der Faktor mit der größten Reichweite darstellt. Ein Risiko erhöhter Verluste durch Fressfeinde (Prädation) wurde darüber hinaus für neun weitere Brutvogelarten bei Schallpegeln über 55 dB(A) tags festgestellt (Haselhuhn, Großtrappe, Rebhuhn, Bekassine, Großer Brachvogel, Kiebitz, Rotschenkel, Uferschnepfe, Waldschnepfe). Die genannten Schallpegel gelten nach Angabe von GARNIEL et al. (2007) allerdings nicht für Straßen mit weniger als 10.000 Kfz/24h, bei denen die negativen Effekte des Verkehrslärms nicht primär verantwortlich für die Meidung des trassennahen Bereichs zu sein scheinen.

straßennaher Räume. Lerneffekte mit den unmittelbar physischen Auswirkungen auf den Einzelorganismus verbundenen Risiken werden in eigenständigen Kapiteln betrachtet.

Direkte pathologische Effekte des Verkehrslärms auf Vögel (Hörschäden, Stress) sind laut GARNIEL et al. (2007) hingegen nicht nachzuweisen, weshalb auf die Behandlung dieses Themas in einem eigenen Kapitel verzichtet wird: Im Unterschied zum Gehör der Säugetiere regeneriert das Hörvermögen von Vögeln auch nach starker Schädigung des Innenohrs (z.B. nach 12-stündiger Beschallung durch einen Ton von 112 dB SPL) (KLUMP 2001, zit. in GARNIEL et al. 2007). Dauerhafte Hörschäden durch den Einfluss des Verkehrslärms sind deshalb für Vögel nicht anzunehmen. Bislang ist es auch nicht gelungen, Reaktionen auf anthropogenen Lärm nachzuweisen, die über den natürlichen Stresspegel hinausgehen. Es ist zwar nicht auszuschließen, dass der Verkehr eine Störung auslöst. Die mögliche physiologische Reaktion wird aber nach der Analyse von GARNIEL et al. (2007) von deutlich stärkeren Reaktionen auf andere Stressfaktoren überdeckt.

Da in dem für die Wirkungsprognose (s.u.) zugrunde gelegten Modell (GARNIEL 2009) die empirisch ermittelten kritischen Effektdistanzen (GARNIEL et al. 2007) und damit der Faktorenkomplex „Straße“ einfließen, werden auf diesem Wege auch ein eventuell bestehendes Meideverhalten aufgrund der Faktoren „Kollisionsrisiko“ und „Schadstoff- und Staubimmissionen“ im Rahmen der Bewertung der straßenbedingten Habitatqualitätsminderung berücksichtigt.

Für die übrigen Arten wurde unabhängig von der Verkehrsdichte festgestellt, dass der Verkehrslärm in der Regel nicht der Wirkfaktor mit der größten Reichweite ist. Seine Auswirkungen lassen sich daher von den Folgen weiterer Störfaktoren im Raum (s.o.) nicht trennen. Dieses trifft v. a. für Brutvogelarten zu, für die das Modell eine mittlere bis geringe Empfindlichkeit für Straßenverkehrslärm prognostiziert. Für einige dieser Arten werden von GARNIEL et al. (2007) kritische Effektdistanzen vorgeschlagen, in denen sich die Gesamtwirkung der Effekte des Komplexes „Straße und Verkehr“ manifestieren. Die festgestellten Effektdistanzen sind artspezifisch und können je nach Verkehrsbelastung 100 bis 500 m vom Fahrbahnrand betragen.

In dem Forschungsprojekt „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna (FE 02.286/2007/LRB)“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) erfolgt derzeit die Aufbereitung und Weiterentwicklung der Ergebnisse des oben genannten FuE-Vorhabens des BMVBS, mit dem Ziel artspezifische Empfehlungen zur Wirkungsprognose, Vermeidung und Kompensation von verkehrsbedingten Störungen für alle in Deutschland einheimischen Brutvogelarten vorzulegen. Leider ist der auf die Planungspraxis (auch für den Neu- und Ausbau von Straßen) ausgelegte Bericht noch nicht verfügbar, so dass derzeit nur auf zwei Präsentationen zum Konzept und gegenwärtigen Bearbeitungsstand des Handlungsleitfadens (GARNIEL 2009, MIERWALD 2009) zurückgegriffen werden kann.

GARNIEL (2009) bzw. MIERWALD (2009) nehmen als Grundlage für die Wirkungsprognose nach dem von den Autoren so genannten Standardmodell eine Einteilung der Avifauna in sechs Vogelgruppen vor (Tab. 9: **Wirkungsprognose von Verkehrsstraßen auf die Avifauna nach dem Standardmodell von GARNIEL (2009) und MIERWALD (2009). Gruppeneinteilung der Avifauna nach Empfindlichkeit gegenüber dem Faktor Verkehrslärm und geeigneten Prognose-Instrumenten.** Tab. 9):

Tab. 9: Wirkungsprognose von Verkehrsstraßen auf die Avifauna nach dem Standardmodell von GARNIEL (2009) und MIERWALD (2009). Gruppeneinteilung der Avifauna nach Empfindlichkeit gegenüber dem Faktor Verkehrslärm und geeigneten Prognose-Instrumenten.

Gruppe	Kennzeichen	geeignete Prognose - Instrumente
Gruppe 1	hohe Lärmempfindlichkeit	Isophonen
Gruppe 2	mittlere Lärmempfindlichkeit	Isophone + Effektdistanz
Gruppe 3	erhöhtes Prädationsrisiko bei Lärm	Isophone + Effektdistanz
Gruppe 4	geringe Lärmempfindlichkeit	Effektdistanz
Gruppe 5	kein spezifisches Abstandsverhalten zu Straßen (z.B. Enten, Brutkolonien)	artspezifischer Störradius am Brutplatz
Gruppe 6	Rastvögel, Überwinterungsgäste	artspezifischer Störradius

Für diese werden anhand artbezogener (kritischer Schallpegel, kritische Effektdistanz, Fluchtdistanz, Störradius von Brutkolonien, Störradius von Rastvögeln) sowie verkehrsbezogener Kriterien (Beurteilungspegel nach RLS-90, Klassen der Verkehrsmenge) gruppen- bzw. artspezifische Orientierungswerte abgeleitet. Die Störwirkung der Straße wird dabei durch die Abnahme der Habitateignung, die sie auslöst, in Prozent der Habitateignung ohne Straße ausgedrückt. Nach Abgleich der aus der Präsentation verfügbaren Gruppeneinteilungen mit den Ergebnissen des FuE-Berichts „Vögel und Verkehrslärm“ wird davon ausgegangen, dass die überwiegende Mehrheit der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Brutvogelarten der Gruppe 4 in der von GARNIEL (2009) und MIERWALD (2009) vorgenommenen Einteilung zugeordnet werden können. Dies sind Arten, für die die Habitateignung von der Verkehrsmenge anhängig ist und deren artspezifischen kritischen Effektdistanzen einen Abstand von 300 m nicht überschreiten. Für die Gruppe 4 wurde von GARNIEL (2009) bzw. MIERWALD (2009) folgende verkehrsabhängige Abstufung vorgenommen (Tab. 10):

Tab. 10: Abnahme der Habitategnung in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge für Arten mit Effektdistanzen bis 300 m (Gruppe 4 des Standardmodells nach GARNIEL 2009, MIERWALD 2009)

Kfz/24 h	Fahrbahnrand bis 100 m	von 100 m bis zur Effektdistanz
bis 10.000	20 %	0 %
10.001 bis 20.000	40 %	10 %
20.001 bis 30.000	60 %	20 %
30.001 bis 50.000	80 %	30 %
> 50.000	100 %	40 %

Für die geplante Ortsumgehung wird je nach infrastruktureller Entwicklung eine Verkehrsmenge zwischen 2.900 bis ca. 4.700 Kfz/24 prognostiziert. Danach wird aufgrund der resultierenden Habitatverschlechterung in den ersten 100 m ab Fahrbahnrand ein Verlust von 20 % der sich in diesem Korridor befindlichen Brutreviere prognostiziert. Darüber hinausgehend werden nach dem Modell von GARNIEL (2009) bzw. MIERWALD (2009) auch für Arten mit weiterreichenden kritischen Effektdistanzen keine weiteren straßenbedingten Auswirkungen erwartet.

Nach GARNIEL (2009) und MIERWALD (2009) ist die Standardprognose so konzipiert, dass die Auswirkungen nicht unterschätzt werden, zumal die errechneten Verluste auf ganze Brutpaare/Reviere aufgerundet werden. Für die planungsrechtliche Genehmigung befindet man sich demnach also auf der „sicheren“ Seite.

Arten mit kritischen Schallpegeln (s.o.) kommen im Gebiet nicht vor, so dass bezüglich solcher Arten keine Anpassung des Prognosemodells nötig ist.

Bei der Amsel zeigt sich, dass die Art unabhängig von der Verkehrsstärke die Gebüschstrukturen des Straßenrands besiedelt. Eine vergleichbare Verteilung ist bei weiteren Singvögeln der Gebüsche und linearen Strukturen wie z.B. Singdrossel, Goldammer, Buchfink, Schwarzkehlichen und Schilfrohrsänger zu erkennen. Dennoch ist auch für diese Arten von einer Minderung der Habitatqualität und damit einem verminderten Reproduktionserfolg auszugehen⁵, so dass es gerechtfertigt erscheint, bei Arten ohne erkennbare Veränderung der Revierdichte ebenfalls einen potenziellen Verlust von 20 % in den ersten 100 m anzunehmen.

In ihrer Studie von 2007 gehen GARNIEL et al. für seltene und gefährdete Vogelarten bei einem Verkehrsaufkommen von > 20.000 Kfz/24h vorsorglich von einem 100%iger Verlust der Lebensraumeignung in den ersten 100 m vom Fahrbahnrand aus. Dieser Wert dürfte die tatsächlichen Wirkungen des Vorhabens vermutlich deutlich überschätzen, führt im vorliegenden Fall aufgrund des geringen Bestandes der gefährdeten Arten sowie der Aufrundungsregel allerdings zu keinem anderen Ergebnis.

In Tab. 11 erfolgt die Prognose der Verluste an Brutrevieren/-paaren aufgrund verminderter Habitatqualität für die einzelnen Varianten nach dem von GARNIEL (2009) und MIERWALD (2009) beschriebenen Standardmodell.

⁵ GARNIEL et al (2007) führen hierzu eine Untersuchung aus Finnland an, in der gezeigt werden konnte, dass Trauerschnäpper an Straßen mit 5.000 bis 10.000 Kfz/24h am Straßenrand in gleicher Dichte wie in trassenfernen Bereichen siedelten und einen ähnlichen hohen Bruterfolg hatten. Die Mortalität der Nestlinge war aber signifikant höher, was auf den Kollisionstod der versorgenden Altvögel zurückgeführt wurde (KUITUNEN et al. 2003, s. auch BAIRLEIN & SONNTAG 1994, JUNKER-BORNHOLDT et al. 1998, MEUNIER et al. 1999). Strukturell attraktive Straßenränder stellen auch für Arten, die dort in hohen Dichten siedeln, eine Gefahrenzone dar.

Tab. 11: Prognose variantenabhängiger Brutrevierverluste aufgrund verminderter Habitatqualität

Artname	Gefährdungs- und Schutzstatus				BP/BR im UG [n]	Vorhabenbedingter Brutrevierverlust / Anzahl betroffener Brutpaare im 100 m Korridor								
	RL NDS		RL D	BArtSchV		Variante 1			Variante 2			Variante 3		
	landesweit	Watten und Marschen				BP/BR [n]	20% Verlust	aufgerundet	BP/BR [n]	20% Verlust	aufgerundet	BP/BR [n]	20% Verlust	aufgerundet
Amsel	-	-	-	§	14	5	1	1	8	1,6	2	2	0,4	1
Bachstelze	-	-	-	§	1	1	0,2	1	0	0	0	1	0,2	1
Blaumeise	-	-	-	§	5	3	0,6	1	0	0	0	3	0,6	1
Bluthänfling	V	V	V	§	9	4	0,8	1	5	1	1	3	0,6	1
Buchfink	-	-	-	§	10	3	0,6	1	3	0,6	1	2	0,4	1
Dorngrasmücke	-	-	-	§	17	7	1,4	2	6	1,2	2	3	0,6	1
Feldschwirl	3	3	V	§	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feldsperling	V	V	V	§	2	1	0,2	1	1	0,2	1	0	0	0
Fitis	-	-	-	§	10	2	0,4	1	2	0,4	1	2	0,4	1
Gartengrasmücke	-	-	-	§	6	2	0,4	1	1	0,2	1	1	0,2	1
Gartenrotschwanz	3	3	-	§	3	1	1***	1	1	1***	1	1	1***	1
Girlitz	V	V	-	§	4	2	0,4	1	3	0,6	1	0	0	0
Grünfink	-	-	-	§	4	0	0	0	3	0,6	1	1	0,2	1
Hausrotschwanz	-	-	-	§	1	1	0,2	1	0	0	0	0	0	0
Heckenbraunelle	-	-	-	§	5	1	0,2	1	3	0,6	1	1	0,2	1
Jagdfasan*	-	-	-	§	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kohlmeise	-	-	-	§	8	4	0,8	1	1	0,2	1	2	0,4	1
Mönchsgrasmücke	-	-	-	§	4	2	0,4	1	1	0,2	1	2	0,4	1
Rabenkrähe	-	-	-	§	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reiherente**	-	-	-	§	1	1	0,2	1	1	0,2	1	0	0	0
Ringeltaube	-	-	-	§	2	0	0	0	1	0,2	1	1	0,2	1
Rohrhammer	-	-	-	§	4	1	0,2	1	2	0,4	1	0	0	0
Singdrossel	-	-	-	§	5	1	0,2	1	3	0,6	1	1	0,2	1
Stieglitz	-	-	-	§	3	1	0,2	1	1	0,2	1	0	0	0
Stockente**	-	-	-	§	6	3	0,6	1	0	0	0	2	0,4	1
Sumpfrohrsänger	-	-	-	§	14	5	1	1	3	0,6	1	2	0,4	1
Teichhuhn	V	V	V	§§	8	2	0,4	1	1	0,2	1	2	0,4	1
Waldohreule	3	3	-	§§	1	1	1***	1	0	0	0	0	0	0
Weidenmeise	-	-	-	§	2	2	0,4	1	0	0	0	1	0,2	1
Zaunkönig	-	-	-	§	12	4	0,8	1	4	0,8	1	2	0,4	1
Zilpzalp	-	-	-	§	13	4	0,8	1	3	0,6	1	3	0,6	1
Summe BP/BR					180	64		27	57		24	38		21
Anzahl Arten					31	26			22			21		

Legende

BP/BR = Brutpaare/Brutreviere

* = ermittelte Männchen-Revier

** = Anzahl Junge führender Weibchen angegeben, weitere werden vermutet, sind aber nicht zu lokalisieren

*** = für seltene und gefährdete Arten wird ein 100%iger Verlust innerhalb des 100m-Korridors angenommen

RL = Rote Liste, Gefährdungsangaben nach den Roten Listen für Niedersachsen (RL NDS, KRÜGER & OLTMANN 2007) sowie für Deutschland (RL D, SÜDBECK et al. 2007): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V = Arten der Vorwarnliste

BArtSchV = Bundesartenschutzverordnung; § = besonders geschützte Art, §§ = streng geschützte Art (gem. § 10 BNatSchG)

Im 100 m – Korridor links und rechts der jeweiligen Trasse sind von der Variante 1 insgesamt 26 Arten mit 64 Brutreviere/-paaren und von der Variante 3 insgesamt 21 Arten mit 38 Brutrevieren/-paaren betroffen. Die unterschiedliche Anzahl betroffener Brutreviere/-paare ist darauf zurückzuführen, dass von der Variante 3 neben der Obstbrache fast ausschließlich Flächen mit Intensivobstbau berührt werden, die keine Brutmöglichkeiten bieten, während sich die Variante 1 neben Teilen der Obstbrache noch auf besiedelte Baumreihen und die mit aufgehäuften Reisigstapeln versehene halbruderale Gras- und Staudenflur südlich des Osterjorker Wettern auswirkt. Die berechneten Verluste liegen mit 27 bzw. 21 Brutrevieren/-paaren allerdings weniger weit auseinander⁶.

Die Minderung der Habitatqualität durch die Variante 1 betrifft mit dem Gartenrotschwanz und der Waldohreule je ein Brutrevier/-paar zweier regional und landesweit gefährdeter Arten. Mit der Waldohreule ist zudem eine streng geschützte Art betroffen. Die Variante 3 wirkt sich ebenfalls auf ein Brutrevier/-paar des Gartenrotschwanzes aus. Der Neststandort der Waldohreule geht bei der Variante 3 bereits durch den direkten Flächenentzug verloren.

Das Brutrevier/-paar des ebenfalls regional und landesweit gefährdeten Feldschwirls ist hingegen von keiner Variante betroffen.

Bezüglich der Minderung der Habitatqualität durch die Variante 2 wird bereits für das betrachtete Teilstück eine höhere Anzahl an betroffenen Arten (22) und Brutrevieren/-paaren (57) sowie Brutrevierverlusten (24) prognostiziert als für die gesamte Variante 3. Die Betroffenheit weiterer Brutreviere im fehlenden Teilstück ist zu erwarten. Auf dem kartierten Teilabschnitt wird ebenfalls ein Brutrevier/-paar des Gartenrotschwanzes beeinträchtigt.

Die vorhabenbedingten Wirkungen führen zu einer dauerhaften Beeinträchtigung von Nahrungsflächen der regelmäßigen Nahrungsgäste. Die betroffenen Nahrungshabitate werden im räumlichen Zusammenhang allerdings nur anteilig, in keinem Fall überwiegend bzw. vollständig beansprucht und stellen für keine der im Gebiet vorkommenden Arten ein essentielles Teillebensraum dar.

Fazit:

Die ersten 100 m vom Straßenrand stellen für alle Vogelarten einen Bereich mit drastisch reduzierter Lebensraumeignung dar, für die nach dem Standardmodell von GARNIEL (2009) und MIERWALD (2009) Verluste zwischen 21 und 27 Brutrevieren prognostiziert werden. Von allen drei Varianten wird jeweils ein Brutrevier/-paar des regional und landesweit gefährdeten Gartenrotschwanzes betroffen. Die Variante 1 gefährdet zudem den Neststandort der gleichfalls regional und landesweit gefährdeten

⁶ Der Grund hierfür ist im Verhältnis der Anzahl betroffener Revier zu Anzahl betroffener Arten zu suchen. Die Aufrundungsregel führt dazu, dass die Betroffenheit eines Brutreviers einer Art zum selben Ergebnis führt, wie die Betroffenheit von fünf Brutrevieren derselben Art. Es wird in beiden Fällen der Verlust eines Brutreviers prognostiziert. Ist hingegen in einem Fall je ein Brutrevier von zwei verschiedenen Arten betroffen, während im anderen Fall fünf Brutreviere nur einer Art betroffen ist, dann wird im ersten Fall ein Verlust von zwei Brutrevieren gegenüber dem Verlust von einem Brutrevier im zweiten Fall prognostiziert. Letztlich wird durch das Standardmodell also die größere Vielfalt (Diversität) höher gewichtet.

und zudem streng geschützten Waldohreule. Bei der isolierten Betrachtung der verminderten Habitatqualität je 100 m links und rechts der Trasse, die die Wirkungen durch direkte Überbauung unberücksichtigt lässt, ergibt sich hinsichtlich der Auswirkungen eine leichte Bevorzugung der Variante 3 gegenüber den beiden anderen Varianten.

6.4.3 Kollisionsrisiko - Individuenverluste durch Verkehr

Kollisionen mit Fahrzeugen zählen zu den wichtigsten Gefährdungsursachen für die Avifauna. Eine Vielzahl von Studien beschäftigt sich mit der quantitativen Erfassung von Verkehrsoffern. Die Zahlen der registrierten Todesopfer sind jedoch kaum miteinander vergleichbar, da die Daten mit unterschiedlichem Zeitaufwand (Entlangfahren der Straße, Abgehen der Straße, etc.) und zu unterschiedlichen Zeiten erfasst wurden. Die Dunkelziffer der nicht gefundenen Todesopfer ist generell hoch. Zum einen werden die Tiere bei einer Kollision häufig durch den Aufprall weggeschleudert und sind nicht mehr auffindbar (LÜPKE 1983, STEIOF 1996, SVENSSON 1998) zum anderen werden viele von Beutegreifern oder Aasfressern gefressen (KORHONEN & NURMINEN 1987, SVENSSON 1998).

Das Kollisionsrisiko hängt zum einen von der artspezifischen Verhaltensweise der Vögel ab und wird zum anderen maßgeblich von der Trassenlage und der Linienführung durch bzw. Entlang von Vogellebensräumen sowie der Fahrgeschwindigkeit und Verkehrsdichte beeinflusst. Kollisionsgefährdet sind Vögel, wenn sie die Straße beim Wechsel zwischen Teilhabitaten (Brutrevier/Nahrungsrevier) queren oder wenn sie die Trasse und Straßenrandbereiche selbst als Teilhabitat (bspw. zur Nahrungssuche) nutzen.

Die nachfolgende Erläuterung zum Kollisionsrisiko einschließlich der Quellenverweise fußt in wesentlichen Teilen auf den Ergebnissen der Literaturstudien von GLITZNER et al. (1999) und HOLZGANG et al. (2000) über die Auswirkungen von Straßenverkehr auf die Tierwelt.

Abhängigkeit des Kollisionsrisikos von der artspezifische Lebens- und Verhaltensweise

Querungsverhalten

Arten mit Lebensräumen in bodennahen Vegetationsschichten (Staudenfluren, Röhrichte, Gebüsch, Hecken, Unterholz) sind generell stärker von Kollisionen betroffen, da ihre Flugbahn beim Wechsel über die Straße meist bodennah erfolgt (STEIOF 1996). Nach HAMMERICH (1993, zit. aus Steiof 1996) sind vor allem Arten mit einer Überflughöhe unter 2 bis zu 4 m extrem gefährdet. Freibrüter sind bei Betrachtung der Gesamtverluste wesentlich stärker betroffen als Höhlenbrüter (LÜPKE 1983). Rabenvögel (**Rabenkrähe**, **Saatkrähe**, **Elster**), Tauben (**Straßentaube**, **Türkentaube**) und Greifvögel (**Mäusebussard**, **Turmfalke**) hingegen sind beim Überflug von Kollisionen seltener betroffen, da ihre artspezifische Vorsicht und ihre Fähigkeit zu lernen, vor allem aber ihre gute Reaktionsfähigkeit und steile Auffluglinie Zusammenstößen entgegenwirken (SMETTAN 1988, WÄSCHER et al. 1988, STEIOF 1996). Offenbar gehören auch **Bachstelzen** aufgrund ihrer guten Reaktionsfähigkeit zu den weniger stark von Kollisionen betroffenen Arten (FUELHAAS et al. 1989).

Straßen und ihre Ränder als Teilhabitate

Straßen können für Vögel durchaus auch als Nahrungsquelle attraktiv sein kann. Die Straße wärmt sich auf und speichert diese Wärme, wodurch poikilotherme Arthropoden angezogen werden. Bei stärkerer Abkühlung der Umgebung sammeln sich Arthropoden auf dem aufgewärmten Asphalt an und sind so eine leicht zu erbeutende Nahrung für insektenfressende Vogelarten (vgl. auch KUHN 1987). Aus diesem Grund locken Wärme und Regen vor allem **Amselein** zur Nahrungssuche auf die Straße (vgl. ELLENBERG et al. 1981, LIDAUER 1983). Andere Vogelarten nutzen die Straße um ein Wasser- oder Staubbad (FUELHAAS et al. 1989, FARAGO unpubl.) zu nehmen oder um sich selbst am Asphalt zu wärmen. Nach KUHN (1987) und FUELHAAS et al. (1989) scheint auch Rollsplitt für manche Vogelarten attraktiv zu sein. Sie beschreiben das Verhalten, dass **Buchfinken**, **Grünlinge** und

Stieglitze auf die Fahrbahn fliegen um einzelne Steinchen als Magensteine aufzunehmen oder auch von Wasserlachen auf der Straße trinken.

An Untersuchungsstrecken mit großer Biotopmannigfaltigkeit im Straßenrandbereich ist auch die Abundanz der Vögel und in der Folge die Zahl der verunglückten Tiere am größten (SMETTAN 1988). Damit stellt auch die unmittelbare Nähe eines günstigen Nahrungsbiotops zu einer Straße für viele Vögel eine Gefahr dar (z.B. INSTITUT FÜR NATURSCHUTZ UND TIERÖKOLOGIE 1977). Dabei sind jene Arten, die durch samen tragende Unkräuter im straßennahen Bereich angelockt werden, besonders von Straßenunfällen betroffen (z.B. **Rohrsänger, Sperlinge, Hänflinge und Finken**; vgl. auch ELLENBERG et al. 1981).

Sträucher und Bäume nahe der Straße sind zudem oft als Nistplatz attraktiv, zusätzlich bietet die Vegetation in Straßennähe den Tieren oft geeignetes Material zum Nestbau. Hier könnte etwa eine rechtzeitige Mahd die Verluste mindern.

LÜPKE (1983) stellte fest, dass sich entsprechend der Biotopwahl der jeweiligen Art auch ihre Verluste im Straßenverkehr unterscheiden. Folgende Arten sind nach LÜPKE (1983) gliederte folgende stark betroffene Arten entsprechend ihrer bevorzugten Biotoptypen:

Wiesenzone	Buschzone	Waldzone
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Haussperling ▪ Feldsperling ▪ Rauchschwalbe ▪ Mehlschwalbe ▪ Teichrohrsänger ▪ Sumpfrohrsänger ▪ Bluthänfling ▪ Bachstelze (v.a. mit Jagdgebiet in dieser Zone) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dorngrasmücke ▪ Nachtigall ▪ Goldammer ▪ Rotkehlchen ▪ Klappergrasmücke ▪ Gartengrasmücke ▪ Fitis ▪ Zilpzalp 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buchfink ▪ Amsel ▪ Blaumeise ▪ Kohlmeise ▪ Mönchgrasmücke ▪ Ringeltaube

Die Wettersituation spielt für die Kollisionsgefahr insgesamt eine eher geringe, aber dennoch für manche Arten entscheidende Rolle. Vor allem insektenfressende Vogelarten wie etwa Schwalben und Mauersegler jagen bei ungünstiger Wettersituation (verregneter Großwetterlage) vermehrt über den Asphaltflächen der Straßen nach Insekten, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit einer Kollision erhöht. Das Abtriften bei starkem Wind verstärkt die Gefahr zusätzlich (WÄSCHER et al. 1988, STEIOF 1996).

Weiterhin werden Straßen und Straßenränder häufig von **Eulen, Greifvögeln, Krähen und Elstern** aktiv nach Aas wie etwa überfahrene Kleinsäuger abgesucht, wodurch sich auch für diese Artengruppe die Kollisionswahrscheinlichkeit erhöht (vgl. ELLENBERG et al. 1981, LÜPKE 1983, KUHN 1987, WÄSCHER et al. 1988, MÜHLENBERG 1993, VAN DEN TEMPEL 1993, KELLER et al. 1996, STEIOF 1996, SMIT et al. 1998, FARAGO unpubl.). Nach VAN DEN TEMPEL (1993) unterliegen Arten, deren Hauptbeute die Feldmaus (*Microtus arvalis*) ist, einer besonderen Kollisionsgefahr (z.B. Schleiereule, Steinkauz, Waldkauz, **Waldohreule, Mäusebussard, Turmfalke**). Greifvögel und Eulen werden deutlich häufiger bei Schneelagen und Frostperioden in den Winter- und Frühjahrsmonaten Opfer des Straßenverkehrs, vermutlich, weil im Winter die Nahrungsverfügbarkeit auf den Straßen größer ist (BOSCH 1992).

Saisonale Einflüsse

Im Zusammenhang mit der Fortpflanzungsbiologie der Vögel kommt es im Jahresverlauf während bestimmter Zeiträume tendenziell zu vermehrten Kollisionen von Vögeln mit Fahrzeugen:

- Frühjahrszug und Revierkämpfe im Frühjahr (KUHN 1987, LIDAUER 1983)
- Brutsaison im Frühsommer/Sommer: Durch verstärkte Nahrungssuche sind Altvögel und damit noch nicht flügge gewordene Jungvögel sowie noch unerfahrene Jungvögel gefährdet (BRÄUTIGAM 1978, BLÜMEL & BLÜMEL 1980, HANSEN 1982, LIDAUER 1983, LÜPKE 1983, VIGNES 1984, STRAKA 1995, STEIOF 1996, KORHONEN & NURMINEN 1987, KUHN 1987, SMETTAN 1988, WÄSCHER et al. 1988, KUITUNEN et al. 1998, MASSEMIN et al. 1998).
- Herbstzug in die Wintergebiete (LIDAUER 1983, WÄSCHER et al. 1988, FUELHAAS et al. 1989).

Abhängigkeit des Kollisionsrisikos von Lage und Linienführung der Trasse

Verschiedene Autoren (KUHN 1987, WÄSCHER et al. 1988, KELLER et al. 1996, STEIOF 1996) weisen mit ihren Beobachtungen nach, dass bei einem Straßenprofil, das höher als die Umgebung liegt, die Fluglinie der Vögel wesentlich tiefer über der Fahrbahn verläuft und es so häufiger zu Kollisionen mit Fahrzeugen kommt. Vor allem **Amseln** haben eine flach und tief verlaufende Fluglinie und sind daher besonders gefährdet (WÄSCHER et al. 1988). Straßen die in Einschnitten verlaufen, oder von Erdwällen umgeben sind, werden in einer wesentlich höheren Fluglinie überflogen und es kommt somit zu weniger Kollisionsunfällen mit Fahrzeugen (vgl. HAVLIN 1986).

Aufgrund der Unübersichtlichkeit besteht an reich strukturierten Straßenrandbereichen mit vielfältigen Lebensräumen in der näheren Umgebung generell ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Vögel, wenn diese über die Straße wechseln (WÄSCHER et al. 1988). Als besonders gefährdend erweisen sich Waldgebiete, Feuchtgebiete und Feldgehölze, die mit ihrem Bewuchs bis dicht an die Straße reichen. Doch auch Heckenanpflanzungen als Lärmschutz an den Straßenrändern, Baumalleen sowie Strukturen mit Leitlinienwirkung, die quer zur Straße verlaufen, wie Gräben und Staudenraine erhöhen die Kollisionsgefahr (WÄSCHER et al. 1988, STEIOF 1996).

BOSCH (1992) fand heraus, dass besonders an Streckenabschnitten, die Waldbereiche mit Ansichtmöglichkeiten oder weite Feldfluren durchschneiden, die meisten Totfunde von **Eulen und Greifvögeln** auftraten. STRAKA (1995) beobachtet an der Donauuferautobahn in Österreich den Verlust von **Waldohreule** und **Waldkauz** und stellte fest, dass die Verkehrstopfer ausschließlich in jenen Abschnitten zu finden waren, wo die Straße den Auwald durchschneidet. Doch auch in landwirtschaftlich nicht genutzten und offen gehaltenen Straßenböschungen können sich stabile Populationen von Wühlmäusen halten, die für Greifvögel und Eulen gut erreichbar sind.

BAY & RODI (1991) stellten bei ihrer Untersuchung einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Höhe von straßenbegleitenden Gehölzen und tödlichen Unfällen fest. Weniger tödliche Unfälle von Vögeln kommen danach dort vor, wo Gehölze über das Straßenniveau hinausragen und der Horizontüberstand deutlich ausgeprägt ist. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass von hochragenden Gehölzen eine Schutzwirkung ausgeht - sie dienen Vögeln als „Überflughilfe“.

Auch wenn größere Freiflächen wie Wiesen oder Ackerflächen angrenzen, ist die Zahl der Vögel, die mit Kraftfahrzeugen kollidieren, im Vergleich geringer.

Abhängigkeit des Kollisionsrisikos von Verkehrsdichte und Fahrgeschwindigkeit

Die Wahrscheinlichkeit der Kollision eines Vogels mit einem Fahrzeug ist bei Betrachtung der straßenbedingten Gefährdungsfaktoren sowohl von der Verkehrsdichte als auch von der Fahrgeschwindigkeit abhängig. Sowohl hohe Fahrgeschwindigkeit wie auch hohe Verkehrsdichte erhöhen die Unfallgefahr (LIDAUER 1983, KUHN 1987, KORHONEN & NURMINEN 1987, FUELLHAAS et al. 1989, STEIOF 1996).

FUELHAAS et al. (1989) verglichen in ihren Untersuchungen eine schwach befahrene (780 Kraftfahrzeuge/Tag) mit einer stark befahrenen Strasse (2650 Kraftfahrzeuge/Tag). Bei einer geringen Verkehrsdichte wurden, anders als bei Säugetieren, weniger Vögel tot aufgefunden.

Bei einer Geschwindigkeit über 40 km/h (WÄSCHER et al. 1988) bzw. über 50 km/h (HAMMERICH 1993, STEIOF 1996) ist eine deutliche Erhöhung der Opferrate zu verzeichnen. Auf Strassen mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 80 km/h wurden etwa 20 mal mehr **Eulen** getötet als auf Strassen mit langsamer fahrenden Fahrzeugen (ILLNER 1992a). Eine Reduktion der Fahrgeschwindigkeit würde demnach die verkehrsbedingte Mortalität von Vögeln herabsetzen (STEIOF 1996, KUITUNEN et al. 1998).

BERGMANN (1974, zit. aus Institut für Naturschutz und Tierökologie 1977) stellte abweichend fest, dass eine höhere Verkehrsdichte geringere Vogelverluste zur Folge hat - möglicherweise durch Abschreckung. In der Stadt beobachtet er demgegenüber relativ geringe Verluste, seiner Ansicht nach bedingt durch geringere Fahrgeschwindigkeiten.

Häufigste Vogelarten unter den Verkehrsopfern

Am häufigsten durch Kollisionen im Straßenverkehr beeinträchtigt ist nach europäischen Untersuchungen eindeutig die umfangreichste Ordnung unter den Aves, die Sperlingsvögel. Hier sind nach vorliegenden Untersuchungsergebnissen v.a. **Amsel, Haus- und Feldsperling** und Goldammer betroffen, weiterhin **Hänfling, Grünfink, Buchfink**, Rotkehlchen, **Dorngrasmücke, Kohl- und Blaumeise, Rauchschnalbe**, Nebelkrähe und **Elster** (z.B. BERGMANN 1974, KORHONEN & NURMINEN 1987, SMETTAN 1988, WÄSCHER et al. 1988, FUELHAAS et al. 1989). Bis auf die beiden letzten sind die Arten in einem Großteil Europas das ganze Jahr anwesend.

Von den **Greif- und Eulenvögeln** scheinen nach BOSCH (1992) die **Waldohreule** und der **Mäusebussard** an Autobahnen am stärksten vom Straßentod gefährdet zu sein. BOURQUIN (1983) ermittelte an einer Autobahnstrecke in der Westschweiz ebenfalls die verkehrsbedingten Unfallraten von Greifvögeln und Eulen. Die meisten Opfer unter den Greifvögeln wurden beim **Mäusebussard** verzeichnet, gefolgt von **Turmfalke**, Sperber und Schwarzmilan. Innerhalb der Gruppe der Eulen war die Schleiereule am stärksten betroffen. In einem Testgebiet im Nordosten Frankreichs wurde die höchste verkehrsbedingte Mortalität ebenfalls bei der Schleiereule gefunden (MASSEMIN et al. 1998).

Auswirkung auf die Population

Nach SMETTAN (1988) liegt der Einfluss des Kraftfahrzeugverkehrs in der offenen, unverbauten Landschaft in einer Größenordnung, die die Populationsdichte der Vögel insgesamt nicht wesentlich beeinflusst oder gefährdet. In der offenen Landschaft eines dicht besiedelten Areals kamen nach seinen Untersuchungen 1 – 2 % der Gesamtpopulation von Vögeln eines Gebietes durch den Straßenverkehr um, in Orten waren es 5 bis 10 % des Vogelbestandes. Straßennah lebende Tiere, deren Lebensraum durch eine Fahrbahn zerschnitten wird, erleiden jedoch wesentlich höhere Verluste. Nach STEIOF (1996) dürften von den Millionen Kollisionen zwischen Vögeln und Fahrzeugen pro Jahr überwiegend häufige Vogelarten betroffen sein, bei denen sich die Verluste vermutlich nicht erheblich auf die Populationsgröße auswirken.

Wie oben dargestellt gehört der Mäusebussard zu den häufigsten Verkehrsopfern unter den Greifvögeln. Auch nach HÖTKER (2004), der die Gefährdungsursachen für Vögel in der Agrarlandschaft untersuchte, werden **Mäusebussarde** u.a. durch Unfälle an Straßen gefährdet. Der Autor stellt aber weiterhin klar: „Nachdem Mäusebussarde bis in die 1960er Jahre durch direkte Verfolgung (Abschuss, Horstzerstörung, Giftköder) dezimiert wurden, setzte mit dem verbesserten Schutz eine Erholung der Populationen ein.“ Mittlerweile - abgesehen von den natürlichen Schwankungen durch Mäusegradationen – hat ihr Bestand sowohl regional, als auch landes- und bundesweit allerdings ein stabiles Niveau erreicht (Mammen & Stubbe 2000, zit. in HÖTKER 2004) und wird als nicht gefährdet eingestuft (KRÜGER & OLTMANN 2007, SÜDBECK et al. 2007).

Offenbar haben die verkehrsbedingten Kollisionen keine nachhaltigen Auswirkungen auf die Population dieser Art.

Sehr wahrscheinlich sind jedoch lokale bzw. großflächige Auswirkungen auf seltenere Arten. Bei Eulen, hier vor allem bei der Schleiereule (BRAAKSMA & DE BRUIJN 1976, zit. aus Van der Zande et al. 1980, JOVENIAUX 1985, ILLNER 1992b, beide zit. aus Reijnen et al. 1997, VAN DEN TEMPEL 1993), hat die Straßenmortalität nachweislich einen signifikanten Einfluss auf den Bruterfolg und die Population.

Vorhabenbedingtes Kollisionsrisiko der Avifauna im Untersuchungsgebiet

Entsprechend der vorliegenden Ergebnisse der hier ausgewerteten Literaturstudien ist bei allen drei Varianten von einem erhöhten Kollisionsrisiko für die gebietseigene Avifauna auszugehen, welches insbesondere aus der unmittelbaren bzw. relative Nähe zu Brutrevieren und Nahrungshabitaten sowie der Leitlinienfunktion der quer zur Trasse verlaufenden Gräben mit der an ihnen aufwachsenden Staudenvegetation resultiert.

Beim Vergleich der Varianten ist auf der einen Seite die relative Länge der Variante 2 sowie das Anschneiden der Obstbrache nördlich des Osterjorker Wettern durch die Variante 3 (und die sich daraus ergebende Nähe der verbleibenden Obstbrache zur Trasse) besonders kritisch zu betrachten. Das Gefährdungspotenzial aufgrund der Leitlinienfunktion der quer zur Trasse verlaufenden Gräben besteht für alle Trassenvarianten wird für die drei Varianten als vergleichbar eingeschätzt.

Brutvögel mit trassennah gelegenen Brutrevieren dürften generell einem höheren Kollisionsrisiko unterliegen als trassenfern gelegene, da der Straßenkontakt insbesondere während der Nahrungssuche bzw. beim Ortswechsel zwischen Teilhabitaten wahrscheinlicher ist. Lässt man mögliche Bestandseinbußen durch die anlage- und betriebsbedingte Minderung der Habitatqualität unberücksichtigt, so sind (abzüglich der durch Flächenverlust betroffenen Reviere) im Prinzip in den ersten 50 bis 100 m ab Fahrbahnmitte dieselben Arten und Brutpaare von einem erhöhten Kollisionsrisiko betroffen, die auch von der Minderung der Habitatqualität betroffen sind. Nach den Literaturstudien sind insbesondere weit verbreitete **Sperlingsvogelarten** sowie **Greifvögel und Eulen** von Kollisionen häufiger betroffen. Seltener genannt werden hingegen ebenfalls innerhalb der 50 bis 100 m - Korridore vorkommende Brutvogelarten wie die **Bachstelze** oder wassergebundene Enten (**Reiherente, Stockente**) und Rallen (**Teichhuhn**), für die hier entsprechend von einem geringeren Kollisionsrisiko ausgegangen wird.

Zusätzlich sind durch alle drei Varianten noch regelmäßig auftretende Nahrungsgäste von einem erhöhten Kollisionsrisiko betroffen, deren Brutreviere außerhalb der 100 m – Korridore bzw. außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen. Zu nennen sind hier insbesondere **Bluthänfling, Girlitz, Grünfink, Stieglitz, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Star, Mäusebussard** und **Turmfalke**.

Die im Gebiet auftretenden Rabenvögel (**Rabenkrähe, Elster**), Greifvögel (**Mäusebussard, Turmfalke**) und Eulen (**Waldohreule**) sind offenbar weniger beim Ortswechsel, als vielmehr durch das Absuchen der Straßenränder nach Aas gefährdet. Eine besondere Kollisionsgefahr kann für jene Arten bestehen, deren Hauptnahrungsquelle die Feldmaus darstellt (Mäusebussard, Turmfalke, Waldohreule). Ob sich in den relativ flachen Böschungen entlang der geplanten Trassen jedoch größere Populationen von Wühlmäusen einstellen werden, ist ungewiss. Die Feldmaus bevorzugt im Allgemeinen seicht geneigte Hänge (DIETERLEN 2005). Ein Kollisionsrisiko ist aber auch beim weitgehenden Ausbleiben von Wühlmäusen für diese Arten nicht grundsätzlich auszuschließen. Für die Waldohreule ist die Flugjagd relativ hoch über dem Boden typisch (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994). Im schütterten Wald werden aber auch Suchflug (unter Kronenniveau) und Ansitzjagd auf freistehenden Bäumen, Pfosten o.ä. gern kombiniert (MEBS & SCHERZINGER 2008). Entsprechend können sie von Kraftfahrzeugen erfasst werden, wenn die Begrenzungspfosten am Straßenrand zum Beutefang genutzt werden. Nach MEBS & SCHERZINGER (2008) nehmen die Verluste der Waldohreule im Straßenverkehr zu.

Würde man die Brutbestände des Untersuchungsgebiets als lokale Population definieren, so hätte der Verlust eines Individuums einer Art bereits eine Einbuße zwischen 2,9 % (**Dorngrasmücke**, 17 Brutpaare) und 50% (**Bachstelze**, **Feldschwirl**, **Hausrotschwanz**, **Rabenkrähe**, **Reiherente**, **Waldohreule**, je ein Brutpaar) der jeweiligen lokalen Population zur Folge. Würde man das häufig als Konvention verwendete 1%-Kriterium als Maßstab anlegen, müsste ein solcher Verlust in jedem Fall als erheblich eingestuft werden. Eine Auswirkung auf die regionalen Bestände kann aufgrund der fehlenden Datengrundlage nicht abgeschätzt werden.

Sinnvoller erscheint es jedoch im Zusammenhang mit der Frage der Erheblichkeit zu sein, sich auf jene im Gebiet brütenden Arten zu beschränken, die nach Maßgabe der Roten Liste einer landesweiten bzw. regionalen Gefährdung unterliegen und für die die Straßenmortalität einen signifikanten Einfluss auf den Bruterfolg und die Population hat. Dies betrifft im Untersuchungsgebiet das Brutpaar der **Waldohreule**: Der vermutete Neststandort der Waldohreule ist von der Variante 3 durch direkte Überbauung und von der Variante 1 (Entfernung zur Trasse ca. 25 m) aufgrund der Minderung der Habitatqualität (Störung) gefährdet. Der kurze Abstand zur Variante 2 beträgt ca. 335 m. Bei einem Raumbedarf von mindestens 150 bis ca. 600 ha und einem Aktionsradius von bis zu 2,3 km besteht für diese Art allerdings auch durch die Variante 2 ein gewisses Kollisionsrisiko, wenn sie zur Nahrungssuche die Trasse oder deren Randbereiche aufsucht. Das Gefährdungsrisiko besteht im gleichen (vermutlich sogar höherem) Maß für die Varianten 1 und 3 sofern der Brutplatz nicht aufgegeben wird (Variante 1) oder im näheren Umfeld (bspw. innerhalb der Obstbrache) ein geeigneter Ersatzstandort für das Nest angenommen wird (Varianten 1 und 3). Die Trassen der Varianten 1 und 3 würde in jedem Fall eine Zerschneidung des räumlichen Zusammenhangs zwischen Brutplatz und Nahrungshabitat bedeuten. Die Art wird überwiegend auf den südlich des Osterjorker Wettern gelegenen Gras- und Staudenfluren jagen.

Fazit:

Von allen drei Varianten geht ein gewisses Kollisionsrisiko auf die Bestände der im Gebiet beheimateten Brutvögel und Nahrungsgäste aus. Verbreitete **Sperlingsvogelarten**, **Greifvögel** und **Eulen** sind gemäß obiger Literaturlauswertung vergleichsweise häufig betroffen.

Die Variante 3 wird hinsichtlich der Kollisionswahrscheinlichkeit kritischer eingestuft als die Variante 1. Ausschlaggebendes Kriterium hierfür ist die unmittelbare Nähe der Trasse der Variante 3 zur verbleibenden Obstbrache.

Die Variante 2 ist in diesem Zusammenhang nicht eindeutig zu beurteilen. Aufgrund ihrer Länge ist die Kollisionswahrscheinlichkeit gegenüber den anderen beiden Varianten prinzipiell erhöht. Der Brutbestand entlang des südlichen Trassenabschnitts ist allerdings unbekannt, die Erheblichkeit des Kollisionsrisikos für diesen Abschnitt daher nicht einzuschätzen. Betroffen sind hier aber vorwiegend Intensivobstbau und Gräben, die weder gefährdete Arten noch hohe Brutdichten erwarten lassen. Des Weiteren verläuft die Trasse der Variante 2 nicht in unmittelbarer Nachbarschaft zur Obstbrache, wodurch sich das Kollisionsrisiko für die hier brütenden (und wertgebenden) Arten vermindert. Andererseits durchschneidet und beansprucht sie größere Teile der als Nahrungsfläche bedeutsamen Gras- und Staudenbrache. Hier jagende und durchfliegende Arten wie die Waldohreule bleiben daher vom Kollisionsrisiko betroffen.

Auswirkungen auf die Population werden zumindest für häufige Brutvögel und Nahrungsgäste nicht erwartet. Erhebliche Auswirkung auf den Bruterfolg und die lokale Population der **Waldohreule** kann jedoch für keine Variante ausgeschlossen werden.

6.4.4 Toxische Wirkungen durch Schadstoff- und Staubimmissionen

Durch Autoverkehr, Lastwagenverkehr und motorisierten Kraftradverkehr werden Schadstoffe freigesetzt. Dabei ist zu unterscheiden zwischen den Abgasen und dem Feinstaub, der durch den Abrieb der Reifen, der Fahrbahn und der Bremsbelägen entsteht.

Von Kraftfahrzeugen werden die Schadstoffe Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC) und Stickoxide (NO_x) sowie von Fahrzeugen mit Dieselmotor zusätzlich auch Partikel emittiert. Unter Einfluss von Sonnenstrahlung aus flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) und Stickstoffoxiden (NO_x) sowie Kohlenmonoxid (CO) und Methan (CH₄) entsteht zudem bodennahes Ozon.

Verkehrsbedingt in Vogellebensräume eingetragene Schadstoffe können direkt auf den Organismus der Vögel einwirken und diesen in Hinblick auf Vitalität und Fertilität schädigen. Kohlenmonoxid-Immissionen führen prinzipiell zu einem Sinken der Schlüpftrate bei Vogelgelegen und geschlüpfte Tiere zeigten u.a. Untergewicht, Leberfunktionsstörungen und Missbildungen im Gefiederbau. Zudem dürften Vögel im Vergleich zu Säugetieren auf hohe Ozonbelastungen besonders sensibel reagieren (schlechtere Regeneration von Lungeneffekten), wobei wahrscheinlich vor allem Zugvögel mit hohem Energieverbrauch betroffen sind (GLITZNER et al. 1999).

Die Emission dieser Schadstoffe ist mittlerweile durch EU-weit verbindliche Richtlinien begrenzt. Durch den Einsatz des geregelten Drei-Wege-Katalysators werden in Fahrzeugen mit Ottomotor die genannten Schadstoffe zu mehr als 90% vermindert.

Die Feinstaubbelastung durch Abrieb lässt sich hingegen nur bedingt durch technische Maßnahmen verringern. Über dessen potenziell schädigende Wirkungen auf Vögel liegen jedoch keine Studien vor. Potenziell schädigende Feinstaubpartikel können von den Vögeln direkt über die Atemluft oder über die Nahrung (Samen, Insekten, Amphibien, Kleinvögel oder –säuger) aufgenommen und im Körper akkumuliert werden.

Eine Schädigung von Vögeln ist auch dann denkbar, wenn es zu unfallbedingten Immissionen von hochkonzentrierten und oder flächigen Schadstoffen (bspw. Öl) kommt.

Eine Prognose der Auswirkungen auf Populationsebene ist aufgrund mangelnder Kenntnisse nicht möglich. Substanzen mit nachgewiesener schädigender Wirkung dürften zukünftig verkehrsbedingt nur noch in vernachlässigbaren Konzentrationen auftreten, oder auf seltene Einträge beschränkt bleiben (Unfälle). Unter Berücksichtigung des erwarteten insgesamt vergleichsweise geringen Verkehrsaufkommens wird von einem insgesamt geringen Eintrag schädigender bzw. potenziell schädigender Substanzen ausgegangen.

Fazit:

Für die geplante Ortsumgehung werden keine erheblichen Wirkungen durch Schadstoff- und Staubimmissionen auf die Avifauna des Untersuchungsgebiets prognostiziert.

6.5 Zusammenfassung der Konfliktanalyse

Für die geplante Ortsumgehung werden aufgrund

- des direkten Verlustes an Brutrevieren und Nahrungshabitaten,
- der Qualitätsminderung bzw. Entwertung von Brut- und Nahrungshabitaten sowie
- des entstehenden Kollisionsrisikos

erhebliche Beeinträchtigungen der gebietseigenen Avifauna, insbesondere der lokalen Populationen der wertgebenden gefährdeten und streng geschützten Brutvögel prognostiziert. Essentielle Nahrungshabitats sind jedoch von keiner Variante betroffen.

Bei isolierter Betrachtung der Auswirkungen durch direkte Überbauung wird die Variante 3 als ungünstigste Variante eingestuft. Obwohl der Flächenverlust bei den Varianten 1 und 2 größer ist, liegt mit elf Arten und insgesamt zwölf Brutrevieren der Anteil betroffener Vögel bei der Variante 3 höher, weil die als besonders wertvoll eingestufte und schwer zu ersetzende Obstbrache vom Trassenverlauf der Variante 3 angeschnitten wird.

Bei der isolierten Betrachtung der verminderten Habitatqualität 100 m links und rechts der Trasse ergibt sich hinsichtlich der Auswirkungen hingegen eine leichte Bevorzugung der Variante 3 gegenüber den beiden anderen Varianten, da hier im Vergleich geringfügig weniger Arten und Brutreviere/-paare beeinträchtigt werden - bedingt durch den direkten Verlust infolge der Überbauung sowie den im Verhältnis größeren Flächenanteil am Intensivobstbau.

In Tab. 12 sind die aufgrund des direkten Flächenentzugs und der Minderung der Habitatqualität prognostizierten Brutrevier/-paar-Verluste zusammengeführt. Danach liegen die Verluste der Varianten 1 und 3 sowohl mit Blick auf die Gesamtzahl (26 bzw. 23 Arten, 34 bzw. 33 Brutreviere/-paare) als auch hinsichtlich der wertgebenden gefährdeten (jeweils 2 Arten, 2 Brutreviere/-Paare) und streng geschützten Arten (jeweils 2 Arten, 3 bzw. 2 Brutreviere/-paare) in etwa auf gleichem Niveau.

Für die Variante 2 ergeben sich leicht geringere Verluste, sie wurde allerdings auch nicht vollständig kartiert, so dass ein direkter Vergleich nur eine eingeschränkte Aussagekraft besitzt.

Tab. 12: Bilanz der variantenabhängigen Brutrevierverluste aufgrund von Überbauung und verminderter Habitatqualität.

Artname	Gefährdungs- und Schutzstatus				BP/BR im UG [n]	Vorhabenbedingter Brutrevierverlust / Anzahl betroffener Brutpaare [n]								
	RL NDS		RL D	BArtSchV		Variante 1			Variante 2***			Variante 3		
	landesweit	Watten und Marschen				Überbauung durch Trasse	Verminderung der Habitatqualität	Gesamt	Überbauung durch Trasse	Verminderung der Habitatqualität	Gesamt	Überbauung durch Trasse	Verminderung der Habitatqualität	Gesamt
Amsel	-	-	-	§	14	1	1	2		2	2	1	1	2
Bachstelze	-	-	-	§	1		1	1					1	1
Blaumeise	-	-	-	§	5		1	1				1	1	2
Bluthänfling	V	V	V	§	9		1	1		1	1		1	1
Buchfink	-	-	-	§	10	1	1	2		1	1	1	1	2
Dorngrasmücke	-	-	-	§	17	2	2	4	4	2	6		1	1
Feldschwirl	3	3	V	§	1									
Feldsperling	V	V	V	§	2		1	1		1	1			
Fitis	-	-	-	§	10		1	1		1	1	1	1	2

Artname	Gefährdungs- und Schutzstatus				BP/BR im UG [n]	Vorhabenbedingter Brutrevierverlust / Anzahl betroffener Brutpaare [n]								
	RL NDS		RL D	BArtSchV		Variante 1			Variante 2***			Variante 3		
	landesweit	Watten und Marschen				Überbauung durch Trasse	Verminderung der Habitatqualität	Gesamt	Überbauung durch Trasse	Verminderung der Habitatqualität	Gesamt	Überbauung durch Trasse	Verminderung der Habitatqualität	Gesamt
Gartengrasmücke	-	-	-	§	6		1	1		1	1	1	1	2
Gartenrotschwanz	3	3	-	§	3		1	1		1	1		1	1
Girlitz	V	V	-	§	4		1	1		1	1	1		1
Grünfink	-	-	-	§	4					1	1		1	1
Hausrotschwanz	-	-	-	§	1		1	1						
Heckenbraunelle	-	-	-	§	5		1	1		1	1		1	1
Jagdfasan*	-	-	-	§	4									
Kohlmeise	-	-	-	§	8		1	1		1	1	1	1	2
Mönchsgrasmücke	-	-	-	§	4		1	1		1	1		1	1
Rabenkrähe	-	-	-	§	1									
Reiherente**	-	-	-	§	1		1	1		1	1			
Ringeltaube	-	-	-	§	2					1	1		1	1
Rohrhammer	-	-	-	§	4		1	1		1	1			
Singdrossel	-	-	-	§	5		1	1		1	1		1	1
Stieglitz	-	-	-	§	3		1	1		1	1			
Stockente**	-	-	-	§	6		1	1					1	1
Sumpfrohrsänger	-	-	-	§	14	1	1	2		1	1	2	1	3
Teichhuhn	V	V	V	§§	8	1	1	2		1	1		1	1
Waldohreule	3	3	-	§§	1		1	1				1		1
Weidenmeise	-	-	-	§	2		1	1				1	1	2
Zaunkönig	-	-	-	§	12	1	1	2	1	1	2	1	1	2
Zilpzalp	-	-	-	§	13		1	1		1	1		1	1
Summe BP/BR					180	7	27	34	5	24	29	12	21	33
Anzahl Arten					31	6	26	26	2	22	22	11	21	23

Legende

BP/BR = Brutpaare/Brutreviere

UG = Untersuchungsgebiet

* = ermittelte Männchen-Revier

** = Anzahl Junge führender Weibchen angegeben, weitere werden vermutet, sind aber nicht zu lokalisieren

*** = Angaben beziehen sich nur auf den nordwestlichen Trassenabschnitt, die Trasse wurde nicht vollständig kartiert

RL = Rote Liste, Gefährdungsangaben nach den Roten Listen für Niedersachsen (RL NDS, KRÜGER & OLTMANN 2007) sowie für Deutschland (RL D, SÜDBECK et al. 2007): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V = Arten der Vorwarnliste

BArtSchV = Bundesartenschutzverordnung; § = besonders geschützte Art, §§ = streng geschützte Art (gem. § 10 BNatSchG)

Von allen drei Varianten geht zudem ein gewisses Kollisionsrisiko auf die Bestände der im Gebiet beheimateten Brutvögel und Nahrungsgäste aus. Verbreitete **Sperlingsvogelarten, Greifvögel und Eulen** sind laut Literaturobwertung vergleichsweise häufig betroffen. Die Variante 3 wird hinsichtlich der Kollisionswahrscheinlichkeit kritischer eingestuft als die Variante 1. Ausschlaggebendes Kriterium hierfür ist das variantenbedingte Anschneiden der Obstbrache und das folglich unmittelbare Angrenzen der Trassenvariante 3 an die verbleibende Obstbrache. Die Variante 2 ist in Hinblick auf die Kollisionsgefährdung wertgebender Arten aufgrund der unvollständigen Erfassung nicht eindeutig zu beurteilen.

Kollisionsbedingte Auswirkungen auf die Population werden zumindest für häufige Brutvögel und Nahrungsgäste nicht erwartet. Erhebliche Auswirkung auf den Bruterfolg und die lokale Population der **Waldohreule** kann jedoch für keine Variante ausgeschlossen werden.

Im Gesamtvergleich der Varianten 1 und 3 wird die Variante 1 hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Avifauna insgesamt als die geringfügig günstigere Variante eingestuft, da sie die im Gebiet befindliche Obstbrache einschließlich der dort brütenden, wertgebenden Vogelarten in etwas geringerem Maße beeinträchtigt.

Da die avifaunistische Kartierung nur einen Teil der Variante 2 abdeckt, ist die Wirkungsprognose für diese Variante mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Eine Einordnung gegenüber den Varianten 1 und 3 ist daher nur eingeschränkt möglich. Negativ ist die Länge der Trasse sowie die Zerschneidung und Flächenbeanspruchung der als Nahrungshabitat bedeutsamen Gras- und Staudenbrache. Positiv ist die im Vergleich etwas fernere Lage zur Obstbrache. Im nicht kartierten südlichen Abschnitt sind vorwiegend Intensivobstbau und Gräben, die weder gefährdete Arten noch hohe Brutdichten erwarten lassen, betroffen. Aus rein avifaunistischer Sicht könnte sich diese Trasse trotz ihrer Länge und des damit verbundenen Flächenverbrauchs als die günstigste erweisen. Der Nachweis ließ sich aufgrund des Untersuchungsrahmens hierfür allerdings nicht führen.

7 Maßnahmen zur Konfliktvermeidung bzw. Minderung sowie Ausgleich

Um erhebliche Auswirkungen auf die Avifauna so weit wie möglich zu vermeiden bzw. zu vermindern sollten aus gutachterlicher Sicht im Zuge der Trassen- und Bauausführungsplanung folgende Maßnahmen Berücksichtigung finden:

- die Durchführung von bestimmten Maßnahmen (Rodungen von Gehölzen, Verfüllung der Gräben) außerhalb der Brutperiode,
- Lärmindernde Maßnahmen (Einsatz lärmgedämpfter Baumaschinen),
- Schutzmaßnahmen vor Auswaschungen und Versickerung von Schadstoffen (Öl etc.),
- eine flächenschonende Bauweise mit Verzicht auf großflächige Ablagerungen und Aufschüttungen,
- das Einrichten von Lagerplätzen für Baustoffe und Aufschüttungsmaterialien nur auf intensiv bewirtschafteten Flächen sowie
- die Wiederherstellung der während der Bauphase beanspruchten Biotope nach Bauabschluss
- Anlage eines Straßen begleitenden mehrschichtigen und vor allem dichten Gehölzriegels, der die Trasse und den Verkehr beidseitig gegenüber den umgebenden Vogellebensräumen abschirmt. Dabei müssten Unterwuchs und Strauchschicht so entwickelt bzw. gepflanzt werden, dass sich noch vor Betriebsbeginn ein undurchdringliches, mehrere Meter hohes Dickicht ergibt. Überhänger sollten so gesetzt werden, dass sich mit der Zeit ein Kronenschluss einstellen kann. Bei entsprechender Gestaltung könnte eine solche Maßnahme das verkehrsbedingte Kollisionsrisiko für die ortsansässige Avifauna mindern, da querende Individuen gezwungen wären die Trasse in ausreichender Höhe zu überfliegen. Des Weiteren würden die anlage- und betriebsbedingten Wirkungen aufgrund von Lärm und visueller Unruhe gemindert werden, wodurch die Habitatqualität der angrenzenden Lebensräume vermutlich weitgehend erhalten bliebe. Auf der trassenabgewandten Seite könnte eine geeignete Gehölzwahl darüber hinaus zusätzliche Brut- und Nahrungshabitate für die Avifauna bieten. Zur Vermeidung von Kollisionsrisiken müsste die trassenzugewandte Seite entsprechend bepflanzt oder gepflegt werden.
- Falls verkehrstechnisch möglich, sind die Fahrbahnbegrenzungspfähle in ihrer Formgebung so wählen, dass sie als Ansitzwarten für Beutegreifer wie die Waldohreule nicht geeignet bzw. unattraktiv werden.
- Positionierung von geeigneten Ansitzwarten außerhalb der Gefahrenzone „Straße“.
- Anbringen künstlicher Brutplatzangebote für die Waldohreule. Bewährt haben sich künstliche Horste aus Zweigmaterial, Körben oder kleinen Plattformen, wobei auf ein nahes Versteck für das Wache haltende Männchen zu achten ist.
- Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h als zusätzliche Verminderung des Kollisionsrisikos.

Nicht zu vermeidende bzw. zu vermindernde Auswirkungen stellen die Habitatverluste durch direkte Überbauung dar. Diesbezüglich kann ein Ausgleich nur durch den

- Ersatz vernichteter Brut- und Nahrungshabitate der betroffenen Vogelarten möglichst in mittelbarer Nähe zum Eingriffsort

erzielt werden.

8 Literatur/Quellen

- BAIRLEIN, F. & B. SONNTAG (1994): Zur Bedeutung von Straßenhecken für Vögel. – Natur u. Landschaft 69: 43-48.
- BAY, F. & D. RODI (1991): Wirksamkeitsuntersuchungen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Straßenbau - dargestellt am Beispiel B 29, Lorcher Baggerseen. Forschung - Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 605: 128-138. Herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr. Abteilung Straßenbau, Bonn-Bad Godesberg.
- BERGMANN, H.-H. (1974): Zur Phänologie und Ökologie des Straßentods der Vögel. Die Vogelwelt 95: 1-21.
- BLÜMEL, H. & R. BLÜMEL (1980): Wirbeltiere als Opfer des Straßenverkehrs. Abhandlungen Berichte Naturkundemuseum Görlitz 54: 19-24.
- BOSCH, S. (1992): Totfunde von Greifvögeln und Eulen im Bereich des Autobahnkreuzes Weinsberg. Orn. Jh. Bad.-Württ. 5: 109-111.
- BOURQUIN, J.-D. (1983): Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. Nos Oiseaux 37: 149-169.
- BRAAKSMA, S. & O. DE BRUIJN, O. (1976): De kerkuilstand in Nederland. Limosa. 49: 135-187.
- BRÄUTIGAM, H. (1978): Vogelverluste auf einer Fernverkehrsstraße von 1974 bis 1977 in den Kreisen Altenburg und Geithain. Ornitologische Mitteilungen 30: 147-149.
- DIETERLEN, F. (2005): Feldmaus *Microtus arvalis* (Pallas, 1778). In: Braun, M. & F. Dieterlen (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2. Ulmer. S. 297-311.
- DRACHENFELS, O. V. (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2004. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4, 1 – 240, Hildesheim.
- ELLENBERG, H., K. MÜLLER & T. STOTTELE (1981): Straßen-Ökologie. Auswirkungen von Straßen auf Ökosysteme deutscher Landschaften. In: Ökologie und Straße, Broschürenreihe der Deutschen Straßenliga 3.122. pp.
- FARAGÓ, S. (unpubl.). Influence of traffic on birds in Hungary. pp. 9.
- FUELHAAS, U., C. KLEMP, A. KORDES, H. OTTERSBERG, M. PIRMAN, A. THIESSEN, C. TSCHOETSCHEL & H. ZUCCHI (1989): Untersuchungen zum Strassentod von Vögeln, Säugetieren, Amphibien und Reptilien. Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 42: 129-147.
- GARNIEL (2009): Stand des „Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“. – Vortrag auf der Landschaftstagung des FGSV, 14./15. Mai 2009, Stralsund.
- GARNIEL, A., W.D. DAUNICHT, U. MIERWALD & U. OJOWSKI (2007): Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kurzfassung. – FuE - Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 S. – Bonn, Kiel.
- GLITZNER, I., P. BEYERLEIN, C. BRUGGER, F. EGERMANN, W. PAILL, B. SCHLÖGEL & F. TATARUCH (1999): Literaturstudie zu anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen von Straßen auf die Tierwelt. Endbericht. Erstellt im Auftrag des Magistrates der Stadt Wien, Abteilung 22 - Umweltschutz. "G5" - Game-Management, Graz. 176 S + 59 S Anhang.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (HRSG.) (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 2., durchgesehene Aufl., AULA-Verlag, Wiesbaden.

- HAMMERICH, D. (1993): Vogelopfer durch Straßenverkehr an der K 114 im Bereich des NSG Düpenwiesen, Stadt Wolfsburg. Gutachten i. Auftr. Niedersächsischen Landesverwaltungsamt, 179 S. + Anhänge.
- HANSEN, L. (1982): Roadkills in Denmark. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 76: 97-110.
- HAVLIN, J. (1986): Motorways and birds. Folia zool. 36: 137-153.
- HOLZGANG, O., U. SIEBER, D. HEYNEN, F. VON LERBER, V. KELLER & H.P. PFISTER (2000): Wildtiere und Verkehr – eine kommentierte Bibliographie. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, 72 S.
- HÖTKER, H. (2004): Vögel der Agrarlandschaft. Bestand, Gefährdung, Schutz. – NABU, Bonn. 45 S. (<http://www.nabu.de/agrarwende/feldvoegel.pdf>)
- ILLNER, H. (1992a): Effect of roads with heavy traffic on grey partridge (*Perdix perdix*) density. Gibier Faune Sauvage 9: 467-480.
- ILLNER, H. (1992b): Roads and grey partridge densities in Germany. Gibier Faune Sauvage 9: 467-480.
- INSTITUT FÜR NATURSCHUTZ UND TIERÖKOLOGIE (1977): Tierwelt und Straße. Problemübersicht und Planungshinweise. Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege 26 (Sonderdruck): 91-115. Herausgegeben vom Bundesamt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn.
- JOVENIAUX, A. (1985): Influence de la mise en service d'une autoroute sur la faune sauvage. In: Bernard, J.-M., Lansiait, M., Kempf, C. & Tille, M. (Eds.): Actes du colloque Routes et Faune Sauvage: 211–228. Colmar.
- JUNKER-BORNHOLDT, R., M. WAGNER, M. ZIMMERMANN, S. SIMONIS, K.-H. SCHMIDT & W. WILTSCHKO (1998): Zum Einfluß einer Autobahn im Bau und während des Betriebs auf die Brutbiologie von Kohlmeisen (*Parus major*) und Blaumeisen (*P. caeruleus*). – Journal für Ornithologie 139 (2): 131-139.
- KELLER, V., H.G. BAUER, H.W. LEY & H.P. PFISTER (1996): Bedeutung von Grünbrücken über Autobahnen für Vögel. Ornithol. Beob. 93: 249-258.
- KLUMP, G. M. (2001): Die Wirkung von Lärm auf die auditorische Wahrnehmung der Vögel - In RECK, H. (Bearb.) (2001): Lärm und Landschaft. Bundesamt für Naturschutz, Angewandte Landschafts- Ökologie Heft 44: 9-23.
- KORHONEN, H. & L. NURMINEN (1987): Traffic deaths of animal on the Kuopio-Siilinjärvi highway in eastern Finland. Aquilo Ser. Zool. 25: 9-15.
- KRÜGER, T. & B. OLTMANN (2007): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvogelarten, 7. Fassung, Stand 2007. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 27, Nr. 3 (3/ 07): 131-175.
- KUHN, J. (1987): Strassenbau und -verkehr. In: J.Hölzinger (Ed.): Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württemberg), Band 1, Teil 1. Stuttgart. 51-69.
- KUITUNEN, M. T., J. VILJANEN, E. ROSSI & A. STENROOS A. (2003): Impact of Busy Roads on Breeding Success in Pied Flycatchers (*Ficedula hypoleuca*). – Environmental Management 31(1): 79-85.
- KUITUNEN, M., E. ROSSI & A. STENROOS (1998): Do Highways Influence Density of Land Birds? Environmental Management 22: 297-302.
- LIDAUER, R.M. (1983): Knochenfrakturen bei Stadtamseln (*Turdus merula*). Ökologie Vögel 5: 111-126.
- LÜPKE, M. (1983): Vogelverluste an einer Fernverkehrsstraße. Falke 30: 58-60.
- MAMMEN, U. & M. STUBBE (2000): Zur Lage der Greifvögel und Eulen in Deutschland. Vogelwelt 121: 189-215.

- MASSEMIN, S., Y. LE MAHO & Y. HANDRICH (1998): Seasonal pattern in age, sex and bodycondition of barn owls *Tyto alba* killed on motorways. *Ibis* 140: 70-75.
- MEBS, T. & W. SCHERZINGER (2008): Die Eulen Europas. Biologie, Kennzeichen, Bestände. 2., verbesserte Auflage. Kosmos. 398 S.
- MEUNIER, F.D., C. VERHEYDEN & P. JOUVENTIN (1999): Bird communities on highway verges: Influence of adjacent habitat and roadside management. – *Acta Oecologica* 20 (1): 1-13.
- MIERWALD, U. (2009): Auswirkungen von Verkehrswegen auf die Avifauna – aus fachplanerischer Sicht. – Teil 2: Arbeitshilfe „Vögel und Straßenverkehr“. – Vortrag auf der Tagung „Umweltschutz im Planungsrecht“, Wustrau, 3. Juni 2009. (download: www.kifl.de/pdf/wustrau.zip)
- MÜHLENBERG, M. (1993): Die Erforschung des Flächenanpruches von Tierpopulationen – Abhängigkeit von der Biotopqualität, Konsequenzen für die Eingriffsplanung. *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik* 636: 119-130.
- REIJNEN, R., R. FOPPEN & G. VEENBAAS (1997): Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation* 6: 567-581.
- SMETTAN, H.W. (1988): Wirbeltiere und Straßenverkehr - ein ökologischer Beitrag zum Straßentod von Säugern und Vögeln am Beispiel von Ostfildern/Württemberg - . *Orn. Jh. Baden-Württemberg* 4:29-55.
- SMIT, G.F.J., G.J. BRANDJES & A.J.M. MEIJER (1998): Evaluatie Faunaverkeersslachtoffers. Bureau Waardenburg bv, Adviseurs voor ecologie & milieu, Culemborg. Edited by Rijkswegen Zeeland.
- STEIOF, K. (1996): Verkehrsbegleitendes Grün als Todesfalle für Vögel. *Natur und Landschaft* 71: 527-532.
- STRAKA, U. (1995): Zur Häufigkeit und Phänologie des Strassentodes von Waldohreule (*Asio otus*) und Waldkauz (*Strix aluco*). *Egretta* 38: 130-132.
- SÜDBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & CH. SUDFELDT [HRSG.] (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell. 792 S.
- SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNIEF [NATIONALES GREMIUM ROTE LISTE VÖGEL]: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. Fassung, 30. November 2007. The Red List of breeding birds of Germany, 4th edition, 30 November 2007.
- SVENSSON, S. (1998): Bird kills on roads: is this mortality factor seriously underestimated? *Ornis Svecica* 8: 183-187.
- VAN DEN TEMPEL, R. (1993): Vogelslachtoffers in het wegverkeer. Techn. Rapport Vogelbescherming Nederland 11. Edited by Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. pp. 75.
- VAN DER ZANDE, A.N., W.J. TER KEURS & W.J. VAN DER WEIJDEN (1980): The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat; evidence of a long-distance effect. *Biol. Conserv.* 18: 299-321.
- VIGNES, J.-C. (1984): Les oiseaux victimes de la circulation routière au Pays basque français. *L'Oiseau et R.F.O.* 54: 137-148.
- WÄSCHER, S., A. JANISCH & M. SATTLER (1988): Verkehrsstrassen - Todesfallen der Avifauna. *Luscinia* 46: 41-55
- WILMS, U., K. BEHM-BERKELMANN & H. HECKENROTH (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen*. Jahrgang 29 (1997), Heft 1: 103-111.