

Untersuchungen zur winterlichen Habitatnutzung der Avifauna in der Agrarlandschaft – am Beispiel der Gemeinde Wedemark (Niedersachsen)

Silke Gesemann & Stefan Rüter

Gesemann, S. & S. Rüter (2007): Untersuchungen zur winterlichen Habitatnutzung der Avifauna in der Agrarlandschaft – am Beispiel der Gemeinde Wedemark (Niedersachsen). Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 39: 121–134.

Die Vögel der Agrarlandschaft zählen zu den am stärksten bedrohten Artengilden in Deutschland. Während über die Brut- und Ernährungsmöglichkeiten im Frühjahr und Sommer bereits zahlreiche Untersuchungen vorliegen, ist über die winterliche Habitatnutzung der Avifauna noch relativ wenig bekannt.

Am Beispiel eines landwirtschaftlich geprägten Gebietes in der Wedemark (Region Hannover, Niedersachsen) wurde untersucht, welche Habitatfunktionen die Agrarlandschaft speziell im Winter für Vögel besitzt. Zu diesem Zweck wurde zwischen Dezember 2006 und Januar 2007 eine Kartierung der vorkommenden Vogelarten und der verschiedenen Biotop- und Nutzungstypen durchgeführt. Die Auswertung der Kartierergebnisse zeigt, dass die Flächen sehr unterschiedlich von den einzelnen Arten genutzt werden. Habitatpräferenzen konnten für Grünland und Brachflächen sowie für Stoppelfelder, Wintergetreideäcker und Äcker mit Winterbegrünung festgestellt werden. Die Bevorzugung dieser Biotoptypen kann primär auf das vorhandene Nahrungsangebot sowohl für samen- und insektenfressende Arten, als auch für Greifvögel (Angebot an Kleinsäugetern) zurückgeführt werden. Darüber hinaus bestätigte sich die besondere Bedeutung von flurgliedernden Gehölzstrukturen (z. B. Hecken, Baumreihen), die auch in den Wintermonaten wichtige Funktionen für Vögel erfüllen (u. a. als Nahrungsquelle, Rückzugsraum, Ansitzwarte). Maisstoppeläcker wurden trotz des relativ hohen Flächenanteils nur mäßig genutzt und scheinen für den überwiegenden Teil der vorkommenden Arten keine besondere Bedeutung als Lebensraum zu besitzen.

Der Beitrag schließt mit der Forderung, dass eine Bewertung der Habitatfunktion von Agrarlandschaften stets den gesamten Jahresverlauf berücksichtigen muss. Eine besondere Relevanz zeigt sich vor dem Hintergrund des verstärkten Anbaus von Biomasse zur Energiegewinnung, der für die Zukunft einen weiteren Rückgang der den Vögeln zur Verfügung stehenden Nahrungshabitate erwarten lässt. Insgesamt sollte in landwirtschaftlich geprägten Gebieten ein ausgewogener Mix aus verschiedenen Acker- und Grünlandbiotopen sowie naturnahen Biotopstrukturen angestrebt werden.

S. G., *Institut für Umweltplanung, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover, gesemann@umwelt.uni-hannover.de*; S. R., *Institut für Umweltplanung, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover, rueter@umwelt.uni-hannover.de*

1. Einleitung

Die Agrarlandschaft stellt einen wichtigen Lebensraum für zahlreiche, z. T. stark gefährdete Vogelarten dar (FLADE et al. 2003, HÖTKER 2004). In den letzten Jahrzehnten ist allerdings ein Rückgang der Vogelbestände festzustellen (TUCKER & HEATH 1994, RÖSLER & WEINS 1996), besonders drastische Bestandesrückgänge waren zwischen 1970 und 1990 zu verzeichnen (SUDFELDT et al. 2007). Dieser Zeitraum war geprägt durch die Einführung neuer Bewirt-

schaftungsmethoden und eine deutliche Intensivierung der Landwirtschaft, die sich vor allem durch eine Zunahme des Pestizid- und Mineraldüngereinsatzes, zunehmende Schlaggrößen, Entwässerung und eingeschränkte Fruchtfolgen auszeichnete. Hierdurch verringerten sich die Brut- und Ernährungsmöglichkeiten für Vögel erheblich (CHAMBERLAIN et al. 2000).

Mittlerweile bilden die Vögel der Agrarlandschaft die am stärksten bedrohte Artengilde in

Deutschland (BAUER et al. 2002). Heute befinden sich weiterhin viele Arten der Äcker und des Grünlandes im Rückgang. Diese Entwicklung betrifft nicht nur seltene, sondern auch ehemals häufige Arten wie Feldlerche *Alauda arvensis* oder Kiebitz *Vanellus vanellus* (SUDFELDT et al. 2007). Die Ursachen für die Bestandsrückgänge sind vielfältig und inzwischen weitgehend erforscht. So finden sich in der Fachliteratur zahlreiche Arbeiten, in denen entsprechende Aussagen zu Brut- und Nahrungshabitaten (BRICKLE et al. 2000, PANEK 1997), Anbaukulturen (CHAMBERLAIN et al. 2000), Schlaggrößen (STIEBEL 1997), naturnahen Biotopstrukturen (BIBER 1993, BRICKLE et al. 2000), Brachflächen (SEARS 1992, LILLE 1996, LITZBARSKI et al. 1993) sowie zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (POTTS 1997) und zur Mortalität durch Jagd (TUCKER & HEATH 1994) oder Prädatoren (BRO et al. 2001) getroffen werden. Der überwiegende Teil dieser Untersuchungen beschränkt sich jedoch auf die spezifischen Habitatfunktionen der Agrarlandschaft für Vögel im Frühjahr und Sommer.

Zur winterlichen Habitatnutzung ist dagegen noch verhältnismäßig wenig bekannt (ATKINSON et al. 2002). Verschiedene Arbeiten dokumentieren die Bedeutung von Getreidestoppelflächen und Brachen als Nahrungsquelle für ausgewählte Arten wie z. B. Grauammer *Emberiza calandra* oder Feldlerche (BAUER & RANFTL 1996, BUCKINGHAM et al. 1999, DONALD & EVANS 1994, GILLINGS & FULLER 2001). LÜBCKE (1990) wies auf die Bedeutung von Rapsfeldern als winterliche Äsungsplätze von Gänsen und Schwänen hin. Andere Studien beleuchten die Effekte der landwirtschaftlichen Praxis auf die Flächenwahl von Wirbellose fressenden Vögeln wie Star *Sturnus vulgaris* oder Wacholderdrossel *Turdus pilaris* (TUCKER 1992) oder heben die Vorteile von ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen gegenüber konventionell bewirtschafteten Flächen hervor (CHAMBERLAIN et al. 1999, HÖTKER et al. 2004). BAUER et al. (1995) haben für die Vögel Baden-Württembergs einen Atlas der Winterverbreitung erarbeitet. Systematische, art- und biotoptypenübergreifende Untersuchungen zur Habitatfunktion im Winter liegen bis auf wenige Ausnahmen jedoch nicht vor (z. B. ATKINSON et al. 2002, WILSON et al. 1996).

An diesem Punkt setzt die vorliegende Arbeit an. Am Beispiel eines landwirtschaftlich geprägten Gebietes in der Wedemark (Region Hannover, Niedersachsen) wurde die winterliche Habitatnutzung der Avifauna untersucht (GESEMANN 2007a, b). Ziel war es, Aussagen zu den Habitatpräferenzen der vorkommenden Vogelarten zu treffen. Hierbei stand die Frage im Vordergrund, welche Biotop- bzw. Nutzungstypen im Winter eine besondere Habitatfunktion für die Vogelwelt übernehmen. Nur durch die Kenntnis der wesentlichen Einflussfaktoren und der artspezifischen Habitatansprüche im gesamten Jahresverlauf sind zukünftige Schutzmaßnahmen aussichtsreich.

2. Untersuchungsgebiet

Die Wedemark ist mit 173 km² eine der größten Gemeinden in der Region Hannover und weist mit etwa 53 % landwirtschaftlich genutzter Fläche eine überwiegend ländliche Prägung auf. Naturräumlich ist das Gebiet dem Weser-Aller-Flachland zugeordnet (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953-1962). Der Naturraum umfasst die Urstromtäler von Aller und Weser sowie die südlich anschließenden, von Leine, Fuhse und Oker gegliederten, flachwelligen Moränenlandschaften, in denen auch noch zahlreiche, teilweise naturnahe Hochmoore liegen.

Innerhalb des Weser-Aller-Flachlandes verläuft die Grenze zwischen der Hannoverschen Moorgeest im Südwesten und der Aller-Talsandebene im Nordosten. Im Gemeindegebiet erhebt sich eine Geestinsel, deren höchste Erhebung der Brelinger Berg bildet. Das untersuchte Gebiet befindet sich nördlich des Brelinger Berges im Bereich des Landschaftsschutzgebietes „Blankes Moor“. Es liegt zwischen den Orten Abbensen, Dudenbostel, Oegenbostel und Vesbeck und umfasst eine Größe von 5,3 km². Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes sind Abb. 1 zu entnehmen.

3. Methodik

Erfassung der Avifauna

Für die Erfassung der Avifauna wurde ein auf Linientaxierung und Punkt-Stopp-Zählung (vgl. BIBBY et al. 1995) basierendes, standardisiertes Zählverfahren verwendet. Den Gegenstand der Erfassung bildeten alle Vögel, die sich während der Dauer der Erfassung direkt auf den unter-

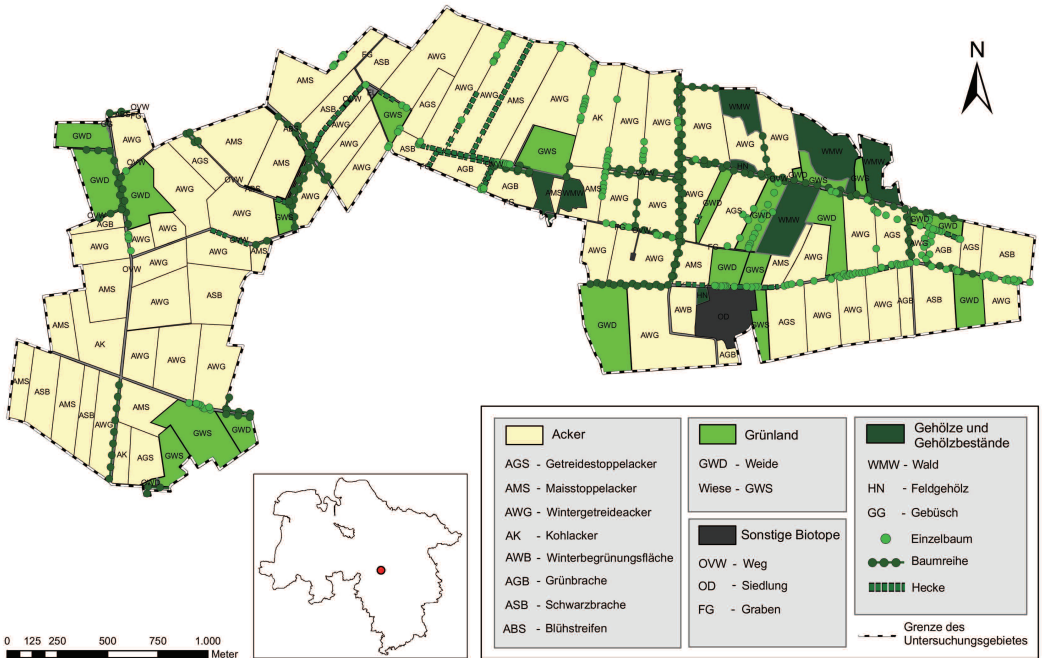


Abb. 1: Biotypenverteilung und Lage des Untersuchungsgebietes in Niedersachsen (kleine Karte). – The distribution of the biotope types and the location of the study site in Lower Saxony (small map).

suchten Flächen aufhielten oder über ihnen jagten sowie jene, die bei der Ankunft der Kartierer am Erfassungspunkt abflogen. Um potenzielle Außeneinflüsse auf das Verhalten der Vögel auf den landwirtschaftlichen Flächen gering zu halten (insbesondere durch Siedlungen und Verkehr), wurden bei der Abgrenzung des Untersuchungsgebietes Mindestabstände von i. d. R. 500 m zu den Siedlungsrändern eingehalten (vgl. BAUER & RANFTL 1996).

Die Kartierung erfolgte im Zeitraum von Mitte Dezember 2006 bis Ende Januar 2007 im Rahmen von zehn Begehungen von jeweils 4-5 Stunden Dauer (Tab. 1). Die erfasste Transektbreite wurde durch die Grenzen des Untersuchungsgebietes, die Einsehbarkeit des Geländes und die Sichtmöglichkeiten mit dem Fernglas (10x50) bestimmt, in der Regel betrug sie aber 250 m.

Die Begehungsrouten wurden so gewählt, dass möglichst jede Fläche bei einer Begehung entlang der Längs- und Breitseite je einmal abgegangen werden konnte (Streckenlänge durchschnittlich 14 km). Die einzelnen Begehungen wurden hierbei abwechselnd von unterschiedlichen

Tab. 1: Begehungstermine und Witterungsverhältnisse während der Begehungen. – Dates of surveys and weather conditions during the surveys.

Datum	Temperaturmittel [°C]	Windgeschwindigkeit [km/h]	Niederschlag
14.12.2006	10,7	9-36	-
19.12.2006	3,1	2-14	schwacher Nebel
21.12.2006	7,0	0-8	-
27.12.2006	-0,5	0-18	schwacher Nebel
29.12.2006	4,6	3-25	-
10.01.2007	12,2	7-42	-
15.01.2007	6,0	3-25	-
16.01.2007	6,3	4-23	Nieselregen
25.01.2007	-2,3	0-17	-
30.01.2007	7,0	4-24	-

chen Startpunkten begonnen. Für die Dokumentation der erhobenen Daten wurden Feldkarten im Maßstab 1:13.000 verwendet. Um systematische Fehler hinsichtlich der Tageszeit auszuschließen (vgl. BAUER & RANFTL 1996, BIBBY et al. 1995), wurden unterschiedliche Uhrzeiten für die Begehungen gewählt (Beginn mind. eine Stunde nach Sonnenaufgang, Ende mind. eine Stunde vor Beginn der Dämmerung). Die Temperaturmittel während der Kartiergänge schwankten zwischen +12,2 und -2,3 °C. Die Windgeschwindigkeit lag zwischen 0 und 42 km/h, wobei während der Begehungen nur vereinzelt morgendlicher Nebel oder Nieselregen zu verzeichnen war (Tab. 1).

Erfassung der Biotoptypen

Zusätzlich zur Vogelkartierung wurde eine flächendeckende Biotoptypenkartierung in dem Untersuchungsgebiet durchgeführt (Abb. 1). Die Erfassung der Biotoptypen erfolgte in Anlehnung an DRACHENFELS (2004) auf der Grundlage von Orthophotos. Da der Schwerpunkt der Untersuchung auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen lag, wurden den Biotoptypen z. T. weitere Untereinheiten hinzugefügt. Anhaltspunkte für die in Frage kommenden Flächentypen wurden der vorliegenden Fachliteratur zur Habitatwahl der Avifauna in der Agrarlandschaft entnommen (z. B. BUCKINGHAM et al. 1999, TUCKER 1992, WILSON et al. 1996). So wurde insbesondere der Biotoptyp Acker sehr differenziert erfasst (z. B. Maisstoppelacker, Getreidestoppelacker, Schwarzbrache, Wintergetreideacker). Auf diese Weise war es möglich, Rückschlüsse zur Bedeutung verschiedenartig ausgeprägter Ackerbiotope für die Vogelwelt in der Agrarlandschaft zu ziehen (z. B. hinsichtlich Anbaukultur, Bearbeitungszustand).

Datenauswertung

Um Aussagen zur winterlichen Habitatnutzung der Avifauna treffen zu können, wurden die Nachweise der Vogelarten mit den Informationen zu den Biotoptypen in Bezug gesetzt. Zunächst wurde analysiert, welche Unterschiede hinsichtlich der absoluten Arten- und Individuenzahlen zwischen den verschiedenen Biotoptypen bestehen. Um Rückschlüsse zur Bedeutung der einzelnen Flächentypen ziehen zu können, wurde für jeden Biotoptyp die durch-

schnittliche Individuendichte sämtlicher nachgewiesener Arten aus den zehn Begehungen ermittelt. Ziel dieses Auswertungsschrittes war es, Aussagen zur allgemeinen Habitatfunktion der einzelnen Biotoptypen für die Gesamtheit der vorkommenden Vögel zu treffen.

Darüber hinaus wurden die Individuendichten der einzelnen Vogelarten für die Biotoptypen ermittelt und verglichen. Auf diese Weise war es möglich, artspezifische Unterschiede der Habitatnutzung zu identifizieren.

4. Ergebnisse

Insgesamt wurden 25 Vogelarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Hierbei handelt es sich zum überwiegenden Teil um häufig vorkommende und aktuell nicht gefährdete Arten. Neben der Wacholderdrossel gehörten Goldammer *Emberiza citrinella*, Grünling *Carduelis chloris*, Buchfink *Fringilla coelebs* und Rabenkrähe *Corvus corone* zu den Arten, die am häufigsten auf den landwirtschaftlichen Flächen auftraten. Ausnahmen bildeten die Nachweise von Kornweihe *Circus cyaneus* und Rebhuhn *Perdix perdix*. Darüber hinaus wurden mit der Nilgans *Alopochen aegyptiaca* ein Neozoon und mit dem Silberreihher *Casmerodius albus* ein in Niedersachsen nur spärlich vorkommender Wintergast beobachtet.

Allgemeine Habitatnutzung

Das Biotoptypenspektrum wurde sehr unterschiedlich von den Vögeln genutzt (Abb. 2). Die meisten Arten ($n = 17$) konnten auf dem Biotoptyp Baumreihe nachgewiesen werden. Einzelbäume und Hecken wiesen mit elf Vogelarten ähnlich hohe Artenzahlen auf. Innerhalb der Ackerbiotoptypen zeigten sich deutliche Unterschiede. Während auf dem Kohlacker keine einzige Art nachgewiesen werden konnte, wurden die flächenmäßig überwiegenden Wintergetreideäcker (Flächenanteil über 40 %) auch von sehr vielen Arten frequentiert ($n = 11$). Maisstoppeläcker ($n = 6$) wurden im Vergleich zu den Getreidestoppeläckern ($n = 3$) von mehr Arten aufgesucht. Die Artenzahlen auf den Wiesen und Weiden lagen mit sechs bzw. fünf Arten ähnlich wie die der Schwarzbrachen, auf denen auch fünf Arten festgestellt wurden.

Betrachtet man die Artenzusammensetzung und die Individuendichten der einzelnen Bio-

toptypen, so stellt sich das Bild etwas differenzierter dar (Abb. 3). Die höchsten Individuendichten konnten auch für die gehölzdominierten Biotoptypen ermittelt werden (Abb. 4). Trotz ihres relativ geringen Flächenanteils wurden die Einzelbäume, Baumreihen und Hecken von zahlreichen Individuen der 11 bzw. 17 nachgewiesenen Arten genutzt. Hierunter befanden sich sowohl typische Arten der Gehölzbiotope wie Eichelhäher *Garrulus glandarius* oder Buntspecht *Dendrocopos major*, aber auch Arten wie Stieglitz *Carduelis carduelis*, Buchfink, Rebhuhn und Mäusebussard *Buteo buteo*, welche zusätzlich die landwirtschaftlichen Flächen im Umfeld nutzten. Vergleichbare Individuendichten konnten nur für die Blühstreifen ermittelt werden. Diese wurden jedoch ausschließlich von den drei samenfressenden Arten Feldsperling *Passer montanus*, Goldammer und Grünling aufgesucht. Besonders für den Feldsperling ließ sich eine Bevorzugung der Blühstreifen gegenüber anderen potenziellen Nahrungshabitaten erkennen.

Die Individuendichten der übrigen Biotoptypen fallen deutlich geringer aus. Allenfalls die einzige Winterbegrünungsfläche des Gebietes weist mit durchschnittlich 5,9 Individuen pro Hektar einen etwas höheren Wert auf. Star und Buchfink gehörten zu den Arten, die die Winterbegrünung überdurchschnittlich nutzten. Die Getreidestoppeläcker wurden nur von Wacholderdrossel, Goldammer und Rabenkrähe aufgesucht. Die Individuendichte des Biotoptyps liegt mit durchschnittlich 0,66 Individuen pro Hektar noch niedriger als die der Schwarzbrache mit 0,97 Individuen pro Hektar. Obwohl auf den Maisstoppeläckern insgesamt mehr Vogelarten als auf den Getreidestoppel-

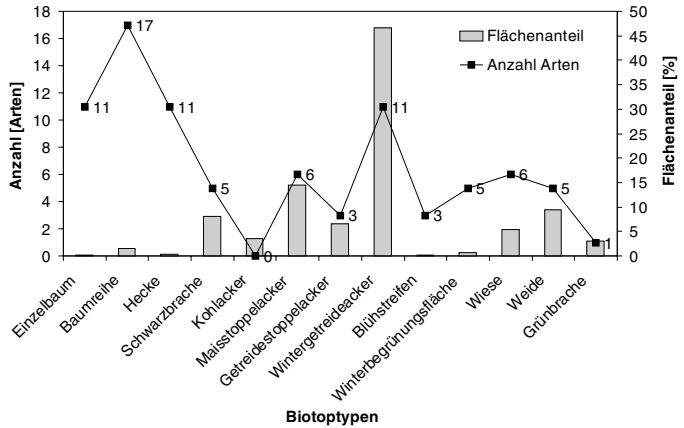


Abb. 2: Flächenanteile der Biotoptypen im Verhältnis zur Anzahl der nachgewiesenen Vogelarten. – *The proportion of biotope types in relation to the numbers of recorded bird species.*

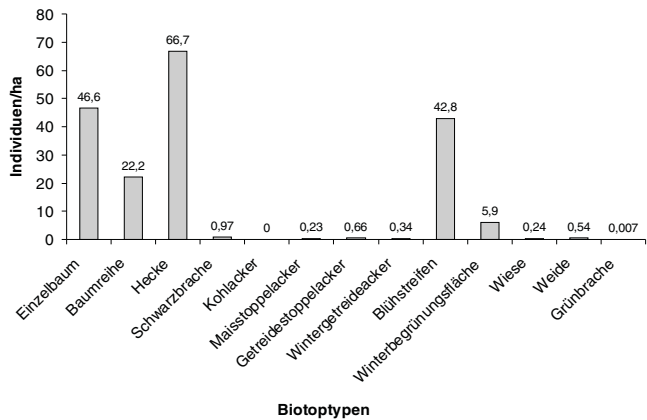


Abb. 3: Durchschnittliche Individuendichte in Abhängigkeit vom Biotoptyp. – *Mean density numbers of individuals dependent on biotope types.*

äckern nachgewiesen wurden, wurden auch diese Flächen nur mäßig frequentiert (Abb. 5). Auffällig war der regelmäßige Nachweis zweier Nilgänse, die sich fast ausschließlich auf ein und demselben Maisstoppelacker aufhielten. Weitere Vorkommensschwerpunkte konnten für die Ringeltaube *Columba palumbus* ermittelt werden, die im Rahmen der zehn Begehungen auf keinem anderen Ackerbiotoptyp oder Grünland kartiert wurde. Auch Rabenkrähe und Stieglitz wurden primär auf den Maisstoppeläckern nachgewiesen.



Abb. 4: In den landschaftsgliedernden Baumreihen konnten die meisten Vogelarten ($n = 17$) und hohe Individuendichten nachgewiesen werden. Foto: Silke Gesemann. – *The majority of bird species ($n = 17$) and high density numbers of individuals were found in tree rows structuring the landscape.*



Abb. 5: Die Maisstoppeläcker wurden nur von wenigen Arten wie Ringeltaube und Rabenkrähe als Habitat genutzt. Foto: Silke Gesemann. – *Only few species such as Wood Pigeon and Carrion Crow used maize stubble fields as habitats.*



Abb. 6: Wintergetreideäcker haben im Winter 2006/07 über 40 % des Untersuchungsgebietes eingenommen und wurden von 11 der insgesamt 25 nachgewiesenen Vogelarten frequentiert. Foto: Silke Gesemann. – *In winter 2006/07, winter cereals made up more than 40% of the study area and were utilized by 11 out of 25 mapped species.*

Tab. 2: Habitatnutzung der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Vogelarten (basierend auf zehn Begehungen im Zeitraum Dez. 2006 - Jan. 2007). – *Habitat selection by the bird species surveyed in the study area (based on ten visits between Dec. 2006 and Jan. 2007).*

	Einzelbaum	Baumreihe	Hecke	Schwarzbrache	Kohlacker	Maisstoppelacker	Getreidestoppelacker	Wintergetreideacker	Blühstreifen	Winterbegrünungsfläche	Wiese	Weide	Grünbrache
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>											x	x	
Silberreiher <i>Casmerodius albus</i>								x					
Nilgans <i>Alopochen aegyptiaca</i>						x					x		
Kornweihe <i>Circus cyaneus</i>						x		x					
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	x		x					x			x	x	
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>								x		x			x
Rebhuhn <i>Perdix perdix</i>			x					x					
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	x	x	x			x							
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>		x											
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>		x	x										
Amsel <i>Turdus merula</i>	x	x	x										
Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>	x	x		x		x	x	x		x	x	x	
Sumpfmeise <i>Parus palustris</i>		x											
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>		x											
Kohlmeise <i>Parus major</i>		x	x										
Kleiber <i>Sitta europaea</i>		x											
Waldbaumläufer <i>Certhia familiaris</i>	x												
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>		x											
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	x	x	x	x		x	x	x			x	x	
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	x	x						x		x			
Feldsperling <i>Passer montanus</i>		x	x						x				
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	x	x	x					x		x			
Grünling <i>Carduelis chloris</i>	x	x	x	x				x	x				
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>	x	x		x		x							
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	x	x	x	x				x	x	x	x	x	

Auf den Weiden war die Wacholderdrossel unter den fünf kartierten Arten die mit Abstand am häufigsten auftretende Art. Als einzige granivore Art wurde die Goldammer mit nur acht Individuen festgestellt. Auf der Gesamtheit der

Wiesen wurden sechs Arten kartiert, aber eine geringere Individuendichte als auf den Weiden erreicht. Als weitere Arten konnten auf den Grünländern Graureiher *Ardea cinerea* und

Mäusebussard festgestellt werden, die hier bevorzugt nach Nahrung suchten.

Die Schwarzbrachen weisen nach den Blühstreifen und den Winterbegrünungsflächen die größte Individuendichte unter den Ackerbiotopen auf. Grünling, Goldammer, Rabenkrähe und Stieglitz zählen zu den Arten, die auf diesen Flächen besonders hohe Individuendichten erreichten.

Auf dem Biotoptyp Grünbrache hingegen wurde nur ein einziger jagender Turmfalke *Falco tinnunculus* festgestellt. Für die Gesamtheit der vorkommenden Vogelarten scheint dieser Flächentyp im Vergleich zu den anderen Biototypen keine besondere Habitatfunktion zu besitzen.

Auf den Wintergetreideäckern wurden insgesamt 783 Individuen und elf Arten kartiert, von denen die Regenwürmer und Insekten fressende Wacholderdrossel und die allesfressende Rabenkrähe sowie die Körner fressenden Arten Goldammer und Buchfink hier – mit Ausnahme der Biotope der Gebüsche und Gehölzbestände – ihre höchsten Individuenzahlen zu verzeichnen hatten (Abb. 6).

Artspezifische Habitatnutzung

Nur 16 der insgesamt 25 Arten wurden unmittelbar auf den landwirtschaftlichen Flächen (Acker, Grünland) nachgewiesen. Die meisten dieser Arten konnten auch in den umliegenden Gehölzstrukturen kartiert werden. Ausnahmen bildeten Kornweihe und Turmfalke sowie Nilgans, Silberreiher und Graureiher, wobei bei den zwei erstgenannten Arten von einer regelmäßigen Nutzung dieser Habitate ausgegangen werden kann. Neun Vogelarten wurden ausschließlich in den Gehölzstrukturen kartiert (z. B. Amsel *Turdus merula*, Rotkehlchen *Erythacus rubecula*, Kleiber *Sitta europaea*).

Die Habitatfunktion von Wiesen und Weiden konnte nur für sechs bzw. fünf Arten im Gelände bestätigt werden. Der Graureiher war hierbei die einzige Art, die ausschließlich auf Grünländern gesichtet wurde. Die artspezifische Habitatnutzung ist in Tab. 2 zusammenfassend dargestellt.

5. Diskussion

Mit der Wedemark wurde ein Gebiet untersucht, welches ein Spektrum aus verschiede-

nen Acker- und Grünlandbiotopen sowie landschaftsgliedernden Gehölzstrukturen umfasst. ATKINSON et al. (2002) weisen darauf hin, dass derartig abwechslungsreiche Agrarlandschaften im Winter von den meisten Vogelarten gegenüber reinen Acker- oder Grünlandgebieten bevorzugt werden. Diese Tatsache muss bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden, da sich die Habitatnutzung in anderen Landschaftstypen in Abhängigkeit vom vorhandenen Biotoptypenspektrum und der Ernährungsbiologie der Arten durchaus unterschiedlich darstellen kann (ebd.).

Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe weiterer Einflussfaktoren, die auf der Grundlage der dargestellten Ergebnisse nicht näher analysiert werden können. Hierunter fällt u. a. der Einfluss von Zugereignissen, Landschaftsstrukturelementen (z. B. Hecken, Feldraine) oder anthropogen bedingten Störungen (z. B. durch Verkehr, Siedlung), die sich auch im Winter auf die Flächennutzung der Avifauna auswirken können (z. B. ROBINSON & SUTHERLAND 1999).

Allgemeine Habitatnutzung

Trotz der genannten Interpretationsschwierigkeiten und vor dem Hintergrund, dass nur aus einem Winterhalbjahr Daten vorliegen, lassen die Ergebnisse Tendenzaussagen zur winterlichen Habitatnutzung der betrachteten Arten zu.

Die tendenzielle Meidung der Getreidestoppeläcker, auf denen insgesamt nur drei Vogelarten nachgewiesen werden konnten, stimmt mit Ergebnissen von TUCKER (1992) überein. Bei WILSON et al. (1996) hingegen wurden Getreidestoppeläcker von einer großen Zahl von Arten präferiert und bei BAUER & RANFTL (1996) zeigte sich eine deutliche Bevorzugung von Stoppelbrachen gegenüber gepflügten Ackerflächen (Schwarzbrachen). Eine Ursache für die verschiedenen Ergebnisse kann in der Ausprägung der einzelnen Getreidestoppelflächen liegen. BAUER & RANFTL (1996) beschreiben, dass Flächen dieses Biotoptyps häufig bevorzugt werden, wenn sie eine vergleichsweise höhere Pflanzendiversität aufweisen und weitgehend unbearbeitet (ungegrubbert) bleiben (vgl. RANFTL 1988, RANFTL & SCHWAB 1990, BAUER et al. 1995). Die Getreidestoppeläcker im Untersuchungsgebiet waren zwar zum Großteil nur leicht gegrubbert bzw. gar nicht bearbeitet worden, doch waren dort kaum Pflanzen auf-

gewachsen bzw. fanden sich dort nur monotone Gründüngungen in Form von Gras- bzw. Getreideeinsaaten. Die Ergebnisse von WILSON et al. (1996) und BUCKINGHAM et al. (1999), wonach Getreidestoppeläcker stark bzw. im großen Umfang von samenfressenden Arten bevorzugt wurden, konnten so nicht bestätigt werden, da im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich die Wacholderdrossel – eine Wirbellose fressende Art – auf den Flächen kartiert wurde. Die hohe Individuendichte dieser Vogelart auf diesem Biotoptyp lässt sich durch die im Spätsommer abklingende Wirkung der aufgebrauchten Pestizide erklären, die in der Folgezeit eine Wiederherstellung der Wirbellosenfauna zulässt (vgl. WILSON et al. 1996).

Die Präferenz von Weiden durch die Wacholderdrossel wurde auch in anderen Untersuchungen festgestellt und lässt sich auf die hohe Dichte der Makro-Wirbellosen auf den Flächen zurückführen (vgl. WILSON et al. 1996, TUCKER 1992). Die geringere Individuenzahl und -dichte auf den Wiesen als auf den Weiden kann darauf zurückgeführt werden, dass auf beweideten Flächen i. d. R. ein unregelmäßiger und offenerer Grasteppich vorhanden ist, der eine größere Diversität der Wirbellosen ermöglicht und durch dessen Offenheit ein leichterer Zugang zur Bodenoberfläche gegeben ist (vgl. WILSON et al. 1996). Für samenfressende Arten sind Grünländer (sowie auch dichte Untersaaten auf Ackerflächen) i. d. R. ungeeignet, da hier im Winter nur wenig Nahrung zur Verfügung steht (ROBINSON & SUTHERLAND 1999).

Auf den Schwarzbrachen konnten mit 0,97 Individuen pro Hektar verhältnismäßig hohe Dichten ermittelt werden. Diese Beobachtung ist interessant, da andere Untersuchungen überwiegend zu einem kontroversen Ergebnis gelangt sind. TUCKER (1992) stellt dar, dass Schwarzbrachen neben Wintergetreideäckern im Allgemeinen kaum genutzt werden (vgl. ROBINSON & SUTHERLAND 1999). BUCKINGHAM et al. (1999) sprechen sogar von einer generellen Meidung, was auf die ungenügenden Vorkommen von Samen und Wirbellosen auf diesen Biotoptypen zurückgeführt wird. WILSON et al. (1996) führen an, dass nur wenige Arten eine Präferenz oder Meidung von Schwarzbrachen zeigen. Es wird allerdings auch erwähnt, dass frisch umgepflügte Flächen von einigen Arten für kurze Zeit sehr präferiert werden, da durch

das Pflügen viele Wirbellose und Samen an die Oberfläche gebracht werden. Insgesamt betrachtet würden aber nur wenige Arten diese Flächen über den ganzen Winter präferieren (ebd.). Unter den Schwarzbrachen im Untersuchungsgebiet befanden sich nur leicht gegrubberte, aber keine frisch gepflügte Flächen, so dass eine durch das Pflügen entstandene Attraktivität ausgeschlossen werden kann. Gründe für die Attraktivität lassen sich anhand der aufgenommenen Daten an dieser Stelle nicht finden.

In den Studien von WILSON et al. (1996) und BUCKINGHAM et al. (1999) wurden Wintergetreideäcker im Winter überwiegend von Vögeln gemieden. Dies führen WILSON et al. (1996) zum einen darauf zurück, dass Felder mit Wintergetreide in der Regel vor kurzem beackert wurden, eine oft lange Zeitspanne der Kultivierung hinter sich haben und eine Monokultur beinhalteten, die von den meisten Ackerswildkräutern bereinigt ist. Zum anderen sei die Aktivität der Wirbellosenfauna auf der Bodenoberfläche während der Wintermonate eher gering, da diese wie viele in der Streuschicht lebende Arten in den Krautstreifen der Feldränder überwintern. Auch ROBINSON & SUTHERLAND (1999) weisen darauf hin, dass Wintergetreideäcker von Samen und Wirbellose fressenden Vogelarten gemieden werden. Die Beobachtungen in der Wedemark deuten allerdings nicht auf eine tendenzielle Meidung dieses Flächentyps hin. Insgesamt wurden elf Arten in z. T. hohen Individuendichten kartiert. Hierunter befanden sich sowohl allesfressende Arten wie die Rabenkrähe, als auch vor allem Regenwürmer und Insekten bzw. Körner fressende Arten wie Wacholderdrossel und Goldammer. Auch die Greifvogelarten Kornweihe, Turmfalke und Mäusebussard wurden besonders hier festgestellt, was auf eine besondere Bedeutung als Jagdhabitat hinweist. Darüber hinaus gelangen auch die Nachweise des Rebhuhns neben den Feldrandbereichen (Säume, Hecken) nur auf den Wintergetreideäckern.

Artspezifische Habitatnutzung

Die Habitatwahl der Vögel im Winter lässt sich zumindest teilweise durch die taxonomischen Gruppen und die unterschiedlichen Nahrungsansprüche der Arten erklären (ATKINSON et al. 2002). Im Folgenden sollen anhand der erfass-

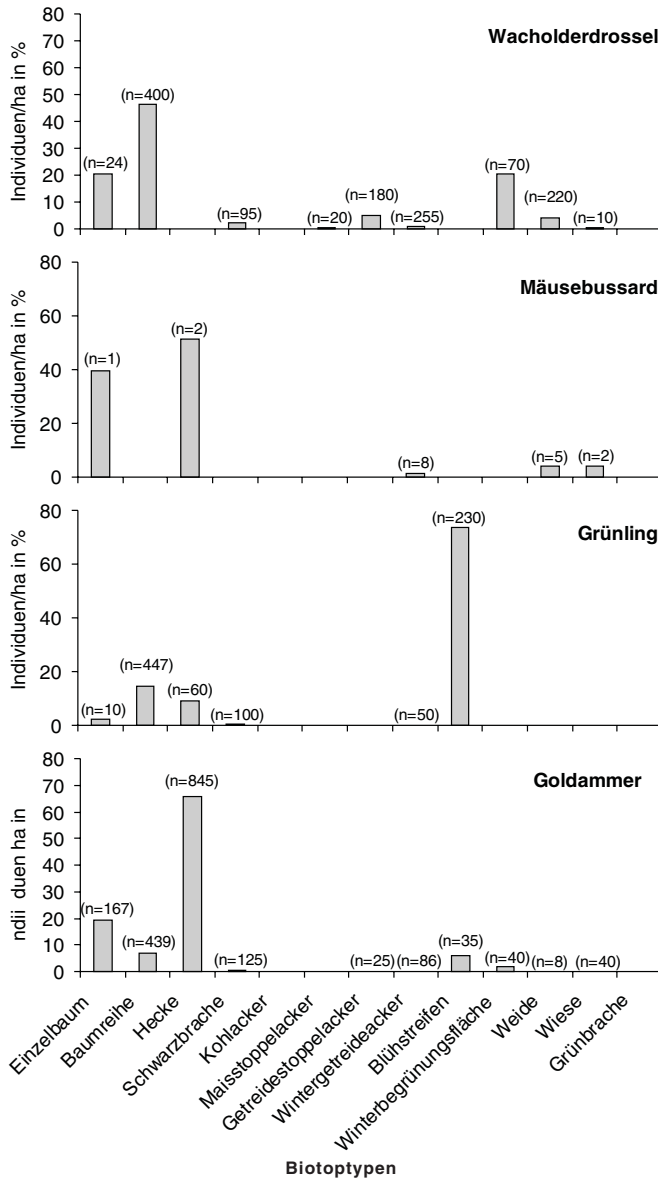


Abb. 7: Relative Individuendichte von Grünling, Wacholderdrossel, Goldammer und Mäusebussard je Biotoptyp (in Klammern ist die absolute Individuenzahl angegeben). – *Relative density numbers of Greenfinch, Fieldfare, Yellowhammer and Common Buzzard of each biotope type (absolute numbers of individuals in brackets).*

ten Individuendichten der drei am häufigsten kartierten Arten Grünling, Wacholderdrossel und Goldammer sowie der am häufigsten kartierten Greifvogelart Mäusebussard die

Unterschiede, aber auch die Gemeinsamkeiten der winterlichen Habitatnutzung im Untersuchungsgebiet verdeutlicht werden (Abb. 7).

Der Grünling gehört zu den Arten, die nur selten, aber dafür in großen Trupps von bis zu 200 Individuen im Gebiet angetroffen wurden. Sein bevorzugter Biotoptyp war der Blühstreifen, von dem aus bei Gefahr oder Störung Zuflucht in den umliegenden Baumreihen, Hecken und Einzelbäumen gesucht wurde. Auf den Blühstreifen scheint ein besonders gutes Angebot an pflanzlicher Nahrung vorzuliegen. Neben Blatt- und Blütenknospen, Früchten, Fruchtkernen, Samenanlagen und Fruchtknoten besteht die Nahrung vor allem aus reifen und halbreifen Samen, wobei die Nahrung meist am Boden aufgenommen wird. Ausnahmen bilden Pflanzen wie Sonnenblume oder Brombeere, die den Vögeln eine ausreichende Standfestigkeit bieten.

Die Blühstreifen wurden auch von der Goldammer als Nahrungshabitat aufgesucht. Auch bei dieser Art besteht die Nahrung im Winter vor allem aus Knospen, Sämereien und liegen gebliebenen Getreidekörnern auf Stoppelfeldern, die auf dem Erdboden oder in niedriger Vegetation aufgenommen werden (ROBINSON & SUTHERLAND 1999). Im Gegensatz zum Grünling nutzte die Goldammer allerdings ein breiteres Habitatspektrum, da sie auch auf Winterbegrünungsflächen sowie sporadisch auf Schwarzbrachen und Wiesen

angetroffen wurde.

Diese Beobachtungen decken sich mit Ergebnissen von ATKINSON et al. (2002), wonach

Ammernverwandte im Winter vor allem gemischte Ackerbaugelände mit Grünlandanteil bevorzugen. Wie beim Grünling zeigte sich die gleiche Präferenz für diejenigen Flächen, die in der Nähe zu Gehölzstrukturen (insbesondere Hecken) liegen. Diese wurden regelmäßig als Rückzugsraum aufgesucht. Auch ROBINSON & SUTHERLAND (1999) geben an, dass Goldammer bevorzugt in der Nähe zu Hecken Nahrung aufnehmen, während beispielsweise Feldlerchen im Winter die Zentren der Ackerflächen für die Nahrungssuche vorziehen. Es wird hierbei ein Zusammenhang mit dem artspezifischen Fluchtverhalten gesehen, da Feldlerchen bei Gefahr nicht in angrenzende Gehölze fliehen, sondern rasch auffliegen (ebd.).

Von der Wacholderdrossel wurden die Hecken hingegen gemieden. Sie war vor allem in den durch Baumreihen und Einzelbäumen strukturierten Bereichen anzutreffen. Noch stärker als die Goldammer nutzte sie Winterbegrünungsflächen. ROBINSON & SUTHERLAND (1999) weisen darauf hin, dass Wirbellose fressende Arten im Winter bevorzugt auf Grünländern und Stoppeläckern vorkommen (vgl. TUCKER 1992). Dies zeigte sich auch im Untersuchungsgebiet, wo die Wacholderdrossel Weiden, Getreidestoppeläcker und Schwarzbrachen sowie in geringerem Maße Wiesen, Maisstoppeläcker und Wintergetreideäcker als Habitat nutzte.

Die Grünlandbiotope und Wintergetreideäcker wurden auch vom Mäusebussard als bevorzugtes Habitat genutzt. Auf diesen Flächen scheint in den Wintermonaten ein besonderes Nahrungsangebot auch für Greifvögel zu bestehen (vgl. ATKINSON et al. 2002). Einzelbäume und Hecken wurden als Rückzugsraum und Sitzwarte genutzt.

Naturschutzfachliche Bedeutung und Perspektiven

Über die Habitatfunktionen der Agrarlandschaft für Vögel im Winter ist erst relativ wenig bekannt. Dies ist verwunderlich, da gerade die Wintermonate die Vogelwelt regelmäßig vor Überlebensproblemen stellen (CRICK et al. 1991). Ein wesentlicher Grund hierfür liegt in dem saisonal bedingten Nahrungsmangel, vor allem für insektenfressende Arten. Zugvögel sind dadurch angepasst, dass sie in der kalten Jahreszeit in ihre Winterquartiere fliegen und erst im darauf folgenden Jahr wieder zurück ins

Brutgebiet kommen (BERTHOLD 2000). Dennoch gibt es natürlich auch im Winter Arten, welche die Agrarlandschaft zeitweise oder permanent als Lebensraum nutzen. Wie die Untersuchungsergebnisse aus der Wedemark zeigen, werden die Biotoptypen hierbei sehr unterschiedlich von den einzelnen Vogelarten genutzt. Es zeichnen sich allerdings auch Habitatpräferenzen ab, die primär auf das Nahrungsangebot auf den Flächen zurück zu führen sind (vgl. ATKINSON et al. 2002, ROBINSON & SUTHERLAND 1999).

Neben Grünland und Brachflächen konnte besonders für Stoppelfelder, Wintergetreideäcker und Äcker mit Winterbegrünung eine besondere Habitatnutzung im Gelände beobachtet werden. Hieraus kann geschlussfolgert werden, dass diese Biotoptypen sehr wichtig für die Nahrungsversorgung im Winter sind (vgl. auch SEARS 1992, WILSON et al. 1996). Diese Flächen, die früher regelmäßiger Bestandteil der Fruchtfolge waren, werden heutzutage jedoch zunehmend seltener. Dem steht eine tendenzielle Steigerung der Maisanbaufläche in Niedersachsen gegenüber (HÖHER 2007). Wie sich zeigte, besitzen Maisstoppeläcker für die vorkommenden Vogelarten im Untersuchungsgebiet aber keine besondere Habitatfunktion, da sie trotz des relativ hohen Flächenanteils nur vereinzelt genutzt wurden. Andererseits können gerade abgeerntete Maisäcker in anderen Regionen auch eine sehr hohe Bedeutung für den Vogelschutz besitzen. Arten wie der Kranich *Grus grus* beispielsweise ernähren sich während der Zugzeiten hauptsächlich von Ernterückständen und Einsaaten und profitieren daher von längeren Stoppelfeldphasen auf Maisäckern (WILKENING 2003). Im Untersuchungsgebiet deutete das Vorkommen der Nilgänse auf diese Flächenfunktion hin, die fast ausschließlich und regelmäßig auf den Maisstoppeläckern beobachtet wurden. Besonders bei den Gast- und Rastvögeln müssen Aufwand und Ertrag bei der Nahrungsaufnahme in einem ausgewogenen Verhältnis stehen (ebd.). Eine verminderte Nahrungsverfügbarkeit und Nahrungsqualität im Winter könnte Einfluss auf die Bestandsentwicklung, die Verbreitung und das jahreszeitliche Auftreten nehmen.

Die dargestellten Ergebnisse dürfen allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich lediglich um eine Momentaufnahme für einen

relativ kleinen Landschaftsausschnitt handelt, die durch weitere und langfristig angelegte Studien ergänzt werden müsste (u. a. andere Naturräume, andere Arten- und Biotoptypenspektren, detaillierte Erfassung des Nahrungsangebotes auf den Flächen). Vor dem Hintergrund von Begehungsfrequenz und Probeflächenanzahl können lediglich Tendenzaussagen zur Habitatnutzung der Vögel in dem untersuchten Gebiet getroffen werden.

Der verstärkte Anbau von Biomasse zur Energiegewinnung (vgl. RODE 2005), in Verbindung mit Grünlandumbruch und der zunehmenden Nutzung von Stilllegungsflächen für den Energiepflanzenanbau, lässt für die Zukunft einen weiteren Rückgang der den Vögeln zur Verfügung stehenden Nahrungshabitate erwarten (z. B. verkürzte Stoppelfeldphasen, weniger Erntereste durch Grünschnitt; s. hierzu BERNARDY & DZIEWIATY 2005). Die Liste der potenziell betroffenen Arten ist lang. Sie umfasst neben körnerfressenden Arten auch Greifvögel, die auf ein ausreichendes Angebot an Kleinsäugern auf den Flächen angewiesen sind. Auch Gast- und Rastvögel, die auf Äckern und Wiesen weiden oder sich von Ernterückständen und Einsaaten ernähren, können betroffen sein.

Es wird deutlich, dass in landwirtschaftlich geprägten Gebieten insgesamt ein ausgewogenes Mosaik aus verschiedenen Acker- und Grünlandbiotopen angestrebt werden sollte. Die dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Vogelwelt die landwirtschaftlichen Nutzflächen artspezifisch z. T. sehr unterschiedlich nutzt und dass auch die zunächst eher ungünstig erscheinenden Flächen wichtige Funktionen als Lebensraum übernehmen können (z. B. Wintergetreideäcker, Maisstoppeläcker). Außerdem bestätigte sich die besondere Habitatfunktion von flurgliedernden Biotopelementen wie Hecken oder Feldrainen, die auch im Winter für viele Feldvögel wichtige Rückzugsräume darstellen.

Es muss bedacht werden, dass viele Vogelarten im Winter andere Habitatansprüche besitzen als in den Sommermonaten (ATKINSON et al. 2002). Eine Bewertung der Habitatfunktionen muss daher stets den gesamten Jahresverlauf und die konkreten Ansprüche der betrachteten Vogelarten berücksichtigen.

Große Kenntnisdefizite bestehen bezüglich der Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen auf die Vogelwelt, so dass besonders in diesem Bereich ein großer Forschungsbedarf besteht.

Dank

Für die wissenschaftliche Begleitung der Arbeit gilt unserer besonderer Dank Prof. Dr. Michael Reich vom Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover. Für die sorgfältige Durchsicht des Manuskripts und die hilfreichen Kommentare und stilistischen Anregungen bedanken wir uns herzlich bei Thorsten Krüger.

Summary – Habitat selection by farmland birds in winter: a case study from Wedemark municipality (Lower Saxony)

Farmland birds have suffered alarming declines over the last decades. The main reasons for the decline result from agricultural intensification and are well known already (e.g. loss of nest sites, reduction of food-supply). The objective of this study has been to find out whether there are seasonal habitat preferences of our farmland birds in winter. Using the municipality of Wedemark in Lower Saxony as an example, the agricultural habitats and the distribution of bird species were mapped from December 2006 to January 2007. Grasslands and set-asides as well as winter catch crops and winter stubble were identified as preferred sites for most species. It appears from the results that these habitat types provide important food supply for many farmland birds and raptors (seed, invertebrates, small mammals). Moreover, the study proves the value of near-natural biotopes like hedgerows or small woods for birds in the winter months. Although maize stubble takes up a high proportion of the total agricultural land, the use of this habitat type was relatively low. Along with the expanding production of energy-biomass and new cultivation methods there is a strong need to improve the quality of farmland from a wildlife point of view for instance by sowing mixtures of seed-bearing crops or leaving winter stubble.

Literatur

ATKINSON, P. W., R. J. FULLER & J. A. VICKERY (2002):

- Large-scale patterns of summer and winter bird distribution in relation to farmland type in England and Wales. *Ecography* 25: 466-480.
- BAUER, H.-G. & H. RANFTL (1996): Die Nutzung überwinternder Stoppelbrachen durch Vögel. *Ornithol. Anz.* 35: 127-144.
- BAUER, H.-G., M. BOSCHERT & J. HÖLZINGER (1995): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 5: Atlas der Winterverbreitung. Stuttgart.
- BAUER, H.-G., P. BERTHOLD, P. BOYE, W. KNIEF, P. SÜDBECK & K. WITT (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3. überarb. Fassung. *Ber. Vogelschutz* 39: 13-60.
- BERNARDY, P. & K. DZIEWIATY (2005): Zur Problematik des Anbaus nachwachsender Rohstoffe und dem Erhalt einer artenreichen Ackerlandschaft – Literaturrecherche als Vorbereitung zur Errichtung eines Arbeitskreises. Gutachten i. A. des Landkreises Lüchow-Dannenberg. 35 S., Hitzacker.
- BERTHOLD, P. (2000): Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht. 4. Aufl. Darmstadt.
- BIBBY, C., N. BURGESS & D. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie. Bestandserfassung in der Praxis. Stuttgart.
- BIBER, O. (1993): Angebot und Nutzung der Hecken und Gebüsch als Nistorte der Goldammer *Emberiza citrinella* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft (Schweizer Mittelland). *Ornithol. Beob.* 90: 115-132.
- BRICKLE, N. W., D. G. C. HARPER, N. J. AEBISCHER & S. H. COCKAYNE (2000): Effects of agricultural intensification on the breeding success of corn buntings *Miliaria calandra*. *J. Appl. Ecol.* 37: 742-755.
- BRO, E., F. REITZ, J. COLBERT, P. MIGOT & M. MASSOT (2001): Diagnosing the environmental causes of the decline in Grey Partridge *Perdix perdix* survival in France. *Ibis* 143: 120-132.
- BUCKINGHAM, D. L., A. D. EVANS, A. J. MORRIS, C. J. ORSMAN & R. YAXLEY (1999): Use of set-aside land in winter by declining farmland bird species in the UK. *Bird Study* 46: 157-169.
- CHAMBERLAIN, D. E., J. A. VICKERY & S. GOUGH (2000): Spatial and temporal distribution of breeding skylarks *Alauda arvensis* in relation to crop type in periods of population increase and decrease. *Ardea* 88: 61-73.
- CHAMBERLAIN, D. E., J. D. WILSON & R. J. FULLER (1999): A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. *Biol. Conserv.* 88: 307-320.
- CRICK, H. Q. P., P. F. DONALD & J. J. D. GREENWOOD (1991): Seasonal patterns in apparent mortality rates of some seed-eating birds. In: CRICK, H. Q. P., P. F. DONALD & J. J. D. GREENWOOD (Hrsg.): Population processes in some British seed-eating birds. B.T.O., Thetford.
- DONALD, P. F. & A. D. EVANS (1994): Habitat selection by Corn Buntings *Miliaria calandra* in Winter. *Bird Study* 41: 199-210.
- 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.
- FLADE, M., H. PLACHTER, E. HENNE & K. ANDERS (Hrsg.; 2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Wiebelsheim.
- GESEMANN, S. (2007a): Die winterliche Habitatnutzung der Avifauna unter Berücksichtigung des verstärkten Anbaus von Mais zur Biogasgewinnung. Eine Wintervogelkartierung in einem landwirtschaftlich geprägten Gebiet. 93 S. Unveröff. Dipl.arb. Univ. Hannover.
- GESEMANN, S. (2007b): Die winterliche Habitatnutzung der Avifauna in der Agrarlandschaft. In: Fakultät für Architektur und Landschaft (Hrsg.): hoch weit 7. Jahrb. 2007: 54-55. Hannover.
- GILLINGS, S. & R. J. FULLER (2001): Habitat selection by Skylarks *Alauda arvensis* wintering in Britain in 1997/98. *Bird Study* 48: 293-307.
- HÖHER, G. (2007): Biogas kurbelt Maisanbau an. *Land & Forst* 160 (1): 18-20.
- HÖTKER, H. (2004): Vögel der Agrarlandschaft – Bestand, Gefährdung, Schutz. 45 S., NABU-Studie, Bonn.
- HÖTKER, H., G. RAHMANN & K. JEROMIN (2004): Positive Auswirkungen des Ökolandbaus auf Vögel der Agrarlandschaft: Untersuchungen in Schleswig-Holstein auf schweren Ackerböden. *Landbauforschung Völknerode 2004*: 43-59.
- LILLE, R. (1996): Zur Bedeutung von Bracheflächen für die Avifauna der Agrarlandschaft: Eine nahrungsökologische Studie an der Goldammer *Emberiza citrinella*. 150 S., *Agrarökologie* Bd. 21, Haupt, Bern.
- LITZBARSKI, H., W. JASCHKE & A. SCHÖPS (1993): Zur ökologischen Wertigkeit von Ackerbrachen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 1: 26-30.
- LÜBCKE, W. (1990): Wie wirkt sich die Zunahme von Mais- und Rapsanbau auf die Vogelwelt aus? *Vogelkd. H. Edertal* 16: 55-64.
- MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (Hrsg., 1953-1962): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands*. Bd. I, II (9 Lieferungen). Bad Godesberg.
- PANEK, M. (1997): Density dependent brood production in the Grey Partridge *Perdix perdix* in relation to habitat quality. *Bird Study* 44: 235-238.
- POTTS, D. (1997): Cereal farming, pesticides and grey partridges. In: PAIN, D. J. & M. W. PIENKOWSKI (Hrsg.): *Farming and Birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. London.
- RANFTL, H. & W. SCHWAB (1990): Die Bedeutung kleiner Flächen für den Vogelschutz. *Ökol. Vögel* 12: 63-71.
- RANFTL, H. (1988): Die Vogelwelt des Ausgleichbeckens Altmühltal: 3. Ergänzungsbericht 1986 und 1987. *Anz. Ornithol. Ges. Bayern* 27: 99-114.
- ROBINSON, R. A. & W. J. SUTHERLAND (1999): The winter distribution of seed-eating birds: habitat structure, seed density and seasonal depletion. *Ecography* 22: 447-454.
- RODE, M. (2005): Energetische Nutzung von Biomasse und Naturschutz. *Natur und Landschaft* 80: 403-412.
- RÖSLER, S. & C. WEINS (1996): Aktuelle Entwicklungen in der Landwirtschaftspolitik und ihre Auswirkungen auf die Vogelwelt. *Vogelwelt* 117: 169-185.
- SEARS, J. (1992): The value of set-aside to birds. In: CLARKE, J. (Hrsg.): *Setaside*. British Crop Protection Council (BCPC) Monograph 50, Farnham.
- STIEBEL, H. (1997): Habitatwahl, Habitatnutzung und Bruterfolg der Schafstelze *Motacilla flava* in einer Agrarlandschaft. *Vogelwelt* 118: 257-268.
- SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, H. SCHÖPF & J. WAHL (2007): *Vögel in Deutschland – 2007*. 39 S., DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- TUCKER, G. M. & M. F. HEATH (1994): *Birds in Europe. Their conservation status*. BirdLife International, BirdLife Conserv. Ser. No. 3, Cambridge.
- TUCKER, G. M. (1992): Effects of agricultural practices on field use by invertebrate-feeding birds in winter. *J. Appl. Ecol.* 29: 779-790.
- WILKENING, B. (2003): Verhaltensbiologische und ökologische Untersuchungen zu Habitatpräferenzen des Kranichs *Grus grus* im Land Brandenburg sowie mathematisch-kybernetische Habitatmodelle zur Bewertung von Landschaftsräumen während seiner Reproduktions- und Rastzeit. Diss. Humboldt-Universität, Berlin, Berlin.
- WILSON, J. D., R. TAYLOR & L. B. MUIRHEAD (1996): Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resampling methods. *Bird Study* 43: 320-332.