

Stoppelbrachen als Lebensraum für überwinternde Vögel in der Zülpicher-Börde

Paul Wenzel & Lutz Dalbeck

Zusammenfassung

Die Zülpicher Börde im Südwesten von Nordrhein-Westfalen unterliegt wie alle begünstigten Agrarräume Europas einer fortschreitenden Intensivierung der Landwirtschaft, die sich negativ auf Bestände der Brutvögel und Wintergäste auswirkt. Um diesen negativen Entwicklungen entgegenzuwirken, können Landwirte im Rahmen des Vertragsnaturschutzes Ausgleichszahlungen für eine extensivere Nutzung erhalten. Eine der möglichen Maßnahmen ist die Stoppelruhe auf Getreide- und Rapsflächen. Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit der Bedeutung, die Stoppelbrachen für überwinternde Vögel im Vergleich zu konventionell genutzten Flächen haben. Es zeigt sich, dass die Stoppelbrachen für Wintergäste eine große Attraktivität haben: Auf den Stoppelbrachen war die mittlere Anzahl Vogelarten ebenso wie die mittlere Individuenzahl deutlich höher als auf den Vergleichsflächen. Auch war die Stetigkeit, mit der Arten auf den Stoppelbrachen angetroffen werden konnten, höher als auf den Vergleichsflächen. Auffällig war insbesondere die Bedeutung der Stoppelfelder für Mäusebussard (*Buteo buteo*) und Kornweihe (*Circus cyaneus*), die ursächlich mit den hohen (Feld-)Mausdichten auf den Brachen in Zusammenhang stehen dürfe. Stoppelbrachen sind daher ein geeignetes Mittel, um die Lebensraumsituation für viele Wintergäste in der Börde zu verbessern.

Summary

Stubble fields as habitat for wintering birds in a high intensity agricultural landscape in NW Germany

The Zülpicher Börde, a fertile agricultural lowland area in Northrhine-Westphalia, NW Germany, is subject to an ongoing intensification of agricultural land use with negative effects on breeding and wintering birds. To counter this development the European Union co-finances agri-environment schemes that offer opportunities for specific management options for farmland birds. One of these options is to leave cereal and rape stubble fields unploughed during winter. We investigated the relevance of cereal stubble fields for wintering birds in comparison to conventionally farmed fields in the Zülpicher Börde. Stubble fields proved to be of high value for wintering birds in terms of the average number of species as well as of individuals. In addition, the stubble fields showed a higher diversity (Shannon-Wiener Index) than conventionally farmed fields. Especially Common Buzzard *Buteo buteo* and Hen Harrier *Circus cyaneus* benefit from the obviously high densities of (common) vole in the stubble fields. Stubble fields are therefore a useful means to improve the habitat quality for wintering birds in the Zülpicher Börde.

✉ Paul Wenzel & Lutz Dalbeck, Biologische Station im Kreis Düren e.V.,
Zerkaller Straße 5, 52385 Nideggen-Brück; info@biostation-dueren.de

Manuskripteingang: 17.11.2010

Einleitung

Die Niederrheinische Bucht, eine seit Jahrhunderten durch Ackerbau geprägte Kulturlandschaft, beherbergt eine von Arten der Agrarlandschaft geprägte Avifauna. Wie in den meisten Agrarregionen Mitteleuropas nehmen die Bestände einst häufiger Acker- vögel, wie Feldlerche (*Alauda arvensis*), Grauammer (*Miliaria calandra*) oder Rebhuhn (*Perdix perdix*),

in besorgniserregender Geschwindigkeit ab (Wahl et al. 2005, Joest 2008, Sudmann et al. 2008, Stumpf 2009, Voříšek et al. 2010). Fortschreitende Intensivierung der Landwirtschaft mit hohem Pestizideinsatz, Zusammenlegung der Schläge, beschleunigter und dichter Aufwuchs und der Verlust der mehrjährigen Stilllegungsflächen zugunsten des Anbaus von Energiepflanzen (Illner 2008, Joest 2008, Sud-

mann et al. 2008) führen zu immer ungünstigeren Bedingungen für die Vögel der Agrarlandschaften.

Die Niederrheinische Bucht hat für Ackervögel neben ihrer Bedeutung als Brutgebiet auch eine wichtige Funktion für Durchzügler und Wintergäste, darunter Greifvögel (bes. Kornweihe *Circus cyaneus*, Mäusebussard *Buteo buteo* und Turmfalke *Falco tinnunculus*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Feldlerche und andere Kleinvögel (Neubaur 1957, Mildner 1982, 1984). Grundsätzlich wird (Stoppel-)Brachen für Durchzügler und Wintergäste eine besondere Bedeutung beigemessen (Bellebaum 2008, Illner 2008, Joest 2008, Oppermann et al. 2008).

Eine der Möglichkeiten, dem Mangel an geeigneten Strukturen entgegenzuwirken, ist der Vertragsnaturschutz, der durch die Kulturlandschaftsprogramme (KULAP) der Kreise und kreisfreien Städte umgesetzt wird.

In der Zülpicher Börde wurden in den Kreisen Euskirchen, Düren und dem Erftkreis in den vergangenen Jahren durch die Biologischen Stationen vermehrt Extensivierungsverträge auf Ackerflächen der Börde abgeschlossen. Eine der einfachen und kostengünstigen Maßnahmen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes ist der Verzicht auf Umbruch geernteter Getreide- und Rapsäcker bis zum Frühjahr des Folgejahres („Stoppelbrachen“), wobei Stoppeln von mindestens 20 cm verbleiben sollen. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Bedeutung dieser Stoppelbrachen für überwinterte Vögel in der Zülpicher Börde näher zu untersuchen.

Methoden

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Zülpicher-Börde zwischen den Orten Stockheim, Kelz und Binsfeld (Gem. Vettweiß, Kreis Düren). Als Untersuchungsflächen wurden sieben Flächenpaare ausgewählt, die jeweils aus einer Getreidefläche, die im Herbst 2009 in das Kreis-Kulturlandschaftsprogramm aufgenommen wurde und einer konventionell genutzten Vergleichsfläche bestanden. Die KULAP-Flächen hatten eine Gesamtgröße von 13,4 ha (0,6 ha – 3,4 ha, Mittelwert 1,91 ha), die Kontrollflächen entsprachen in ihrer Größe weitgehend den KULAP-Flächen. Die Auswahl erfolgte so, dass die zu vergleichenden Flächen unmittelbar nebeneinander lagen, in etwa gleich groß waren und ein ähnliches Umfeld hinsichtlich Wald, Hecken und Grünwegen aufwiesen. Die Entfernungen zum nächsten Wald betragen im Mittel mehr als 800 m, da sich lediglich ein kleinerer Wald am südlichen Rand des Untersuchungsgebietes befindet. Ein Flä-

chenpaar war weniger als 10 m von diesem Wald entfernt.

Bei den Vergleichsflächen handelte es sich um drei Winterweizenäcker, je einen Wintergerste-, Bohnen-, umgepflügten Acker sowie eine zum Zeitpunkt der Untersuchung mit einer Zwischensaat aus Sonnenblumen, Buchweizen und Inkarnat-Klee eingesäte Fläche. Die KULAP-Flächen waren nach der Ernte des Sommergetreides ruhende Stoppelbrachen.

Die insgesamt 11 Begehungen fanden im Zeitraum vom 16.11.2009 bis zum 17.03.2010 in ein- bis dreiwöchigen Abständen und auch bei höheren Schneelagen (08.01.2010, 26.01.2010) statt. Dabei wurden dieselben Flächen zu den unterschiedlichen Terminen als unabhängige Einheiten gewertet, was durch die zum Teil langen Zeitabstände zwischen den Begehungen möglich war. Die einzelnen Flächenpaare wurden im Laufe von zwei Stunden mit einer Zeiteinheit von 10 min pro Paar nacheinander kontrolliert. Insgesamt zwei Mal (16.11.2009/18.02.2010) wurden die Flächen begangen um die Besiedlung durch Kleinsäuger grob einschätzen zu können.

Die Untersuchung der Flächen erfolgte mit dem Fernglas aus dem stehenden PKW, zur genauen Artbestimmung wurde bei Bedarf ein Spektiv zu Hilfe genommen.

Zur Einschätzung der Artendiversität unter Einbeziehung der Abundanzen der einzelnen Arten wurde der Diversitätsindex nach Shannon-Wiener berechnet. Die Verteilung der einzelnen Arten, der Arten- und Individuenzahlen wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test für nicht parametrische Verteilungen auf Signifikanz getestet.

Ergebnisse

Die im vorhergegangenen Sommer 2009 noch konventionell genutzten KULAP-Flächen, gingen ohne Umbruch, also als Stoppelbrachen in den Winter 2009/2010. Zwei der sieben Flächen waren bei der letzten (11.) Begehung frisch umgebrochen, so dass sich insgesamt 75 Begehungen ergeben. Alle sieben Kontrollflächen wurden 11-mal begangen ($n = 77$).

Ein sehr auffälliger Unterschied zwischen den Stoppelbrachen und den Kontrollflächen war die mehr oder weniger flächenhafte Besiedlung der Brachen durch Mäuse (vermutlich überwiegend Feldmaus *Microtus arvalis*); lediglich eine Stoppelbrache, die offensichtlich bereits vor dem Winter gespritzt wurde, hatte augenscheinlich eine nur geringe Mäusedichte.

Auf den Kontrollflächen waren keine Mäusegänge zu erkennen, die Besiedlung durch Kleinsäuger war also offensichtlich gering oder fehlte ganz. Auch waren die Stoppelbrachen besonders zu Beginn der Untersuchungen aufgrund der Stoppeln und stehen gebliebener Ackerkräuter deutlich struktur- und deckungsreicher.

Artenzahl, Dichte

Insgesamt konnten auf den KULAP-Flächen mit 17 Arten signifikant mehr Vogelarten nachgewiesen werden, als auf den konventionell genutzten Ackerflächen (10 Arten; Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$, $U = 1.770,5$; $n = 152$; Tab. 1, Abb. 1). Die durchschnittliche Vogelartenzahl je Fläche und Begehung war auf den Stoppelbrachen im Winter 2009/2010 um den Faktor drei höher, als auf konventionellen Ackerflächen. Auch war die mittlere Zahl angetroffener Vogel-Individuen auf den Stoppelbrachen des KULAP-Programms etwa dreimal höher, als auf den konventionell genutzten Äckern (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$, $U = 1.876,5$; $n = 152$). Der für die KULAP-Flächen mit 0,90 gegenüber den Kontrollflächen (0,64) deutlich erhöhte Shannon-Wiener Index weist auf eine gleichmäßigere Abundanzverteilung der Arten auf den KULAP-Flächen hin: relativ viele Vogelarten kamen dort in vergleichsweise hohen Abundanzen vor. Demgegenüber dominierten auf den konventionellen Ackerflächen wenige Arten (Feldlerche, Rabenkrähe *Corvus corone*, Sturmmöwe *Larus canus*).

Stetigkeit

Die Regelmäßigkeit und Stetigkeit, in der die einzelnen Arten auf den Flächen angetroffen wurden, war auf den Stoppelbrachen im Mittel deutlich höher, als auf den Kontrollflächen (Tab. 1). Ein Grund dafür war, dass sich während der für die Börde eher ungewöhnlichen längeren Schneephase im Januar 2010 Vögel ausschließlich auf den Stoppelbrachen aufhielten. Auf den Brachen ragten noch die Stoppeln der Halme aus der Schneedecke, während die Kontrollflächen homogen eingeschnitten und strukturlos waren.

Kornweihe und Mäusebussard

Einer der auffälligsten Unterschiede zwischen den Stoppelbrachen und den Vergleichsflächen war die Regelmäßigkeit, in der mit Kornweihe und Mäusebussard überwinternde Mäusejäger auf den Bracheflächen zu beobachten waren (Tab. 1, Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$, $U = 1.765,0$; $n = 152$).

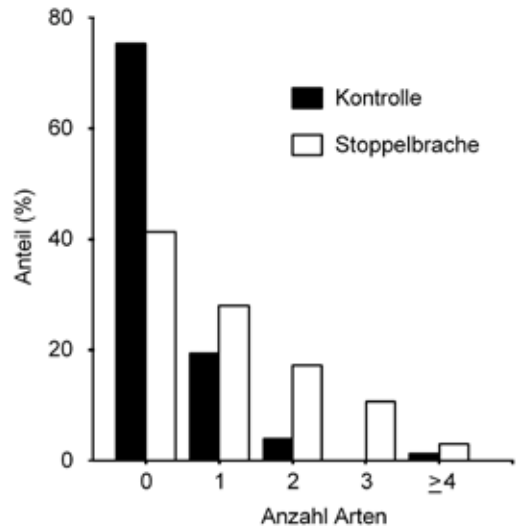


Abb. 1: Auf den Stoppelbrachen hielten sich signifikant mehr Vogelarten auf, als auf den angrenzenden konventionell bewirtschafteten Flächen.

Significantly more bird species were recorded on the stubble fields (white bars) than on the adjacent conventionally farmed fields (black bars). 'Anzahl Arten': number of species, 'Anteil (%)': percentage.

So gab es im gesamten Untersuchungszeitraum lediglich eine Sichtung einer Kornweihe auf einer Vergleichsfläche, gegenüber 19 auf den Stoppelbrachen. Meist jagten die Weihen und flogen systematisch die Stoppelbrachen ab. In zwei Fällen konnten Kornweihen bei der erfolgreichen Mäusejagd beobachtet werden.

Auch Mäusebussarde suchten die Stoppelbrachen wesentlich häufiger auf, als die angrenzenden Vergleichsäcker. Auf den KULAP-Flächen gab es insgesamt 24 Mäusebussard-Sichtungen, wohingegen es auf den Vergleichsäckern nur zwei Vögel waren. Im Gegensatz zu den Kornweihen saßen die Bussarde vorzugsweise auf Bäumen in der unmittelbaren Umgebung, im Einzelfall auf einem in der Fläche abgestellten Pflug oder auf einer leichten Erhebung in der Stoppelbrache.

Kleinvögel

Die Feldlerche war sowohl auf den Stoppelbrachen als auch auf den konventionellen Ackerflächen die dominierende Vogelart, erreichte aber auf den Stoppelbrachen höhere Dichten (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,05$, $U = 2.579,5$; $n = 152$) und deutlich höhere Stetigkeiten (Stoppelbrache 17 % gegenüber 6 % bei den konventionellen Äckern). Nach dem

Tab. 1: Liste der auf den Untersuchungsflächen pro Fläche und Begehung (152 Begehungen) angetroffenen Vogelarten je Flächentyp. sign: Vergleich Brachen mit Vergleichsflächen, Mann-Whitney-U-Test: *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; n: absolute Anzahl Kontakte. Stetigkeit: Anteil der Begehungen mit Nachweis der Art. ¹⁾ Stoppelbrachen im Rahmen des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP); ²⁾ konventionell bewirtschaftete Vergleichsflächen.

List of the bird species registered during 152 counts during the winter 2009/2010 on seven stubble fields („Stoppelbrache“, $n = 75$ counts) compared to seven conventionally farmed fields („Acker“, $n = 77$). n: number of observed individuals; sign.: comparison of the two habitat types with the Mann-Whitney-U-Test: *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; „Stetigkeit“: percentage of a given species present during the 10 minute observations (in brackets); „Mittelwert“: average.

Art – Species	sign	Stoppelbrache ¹⁾			Acker ²⁾		
		n / (Stetigkeit)	Mittelwert	n / (Stetigkeit)	Mittelwert		
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	*	79 (17 %)	1,05	44 (6 %)	0,57		
Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>		45 (4 %)	0,60	8 (1 %)	0,1		
Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>		1 (1 %)	0,01				
Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>		4 (3 %)	0,05				
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>				1 (1 %)	0,01		
Star <i>Sturnus vulgaris</i>		10 (3 %)	0,13				
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>		30 (1 %)	0,40				
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>		1 (1 %)	0,01				
Bluthänfling <i>Acanthis cannabina</i>		1 (1 %)	0,01				
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>		1 (1 %)	0,01				
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>		3 (1 %)	0,04				
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>		4 (1 %)	0,05				
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>		2 (1 %)	0,03	1 (1 %)	0,01		
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>				12 (4 %)	0,16		
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>		23 (16 %)	0,31	10 (10 %)	0,13		
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>		1 (1 %)	0,01	2 (3 %)	0,03		
Kornweihe <i>Circus cyaneus</i>	**	19 (23 %)	0,25	1 (1 %)	0,01		
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	**	24 (28 %)	0,32	2 (3 %)	0,03		
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>		2 (3 %)	0,03	1 (1 %)	0,01		
Artenzahl – Number of species	**	17	1,08	10	0,32		
Individuenzahl – Number of individuals	**	250	3,33	82	1,07		
Shannon-Wiener Index		0,90		0,65			

Auffliegen aus Stoppelbrachen aufgrund vorheriger Störungen, z. B. durch freilaufende Hunde, flogen die Lerchen meist unmittelbar auf die jeweilige Fläche zurück.

Die stärker auf Gehölze und Säume angewiesenen Finken und Ammern (Buchfink, Stieglitz, Hänfling, Goldammer) waren bei der Nahrungssuche auf den Stoppelbrachen, nicht aber auf den konventionell genutzten Ackerflächen zu beobachten (Tab. 1), auch wenn sich keine Hecke in nächster Nähe zur Fläche befand (>500m). Die Grauammer fehlte während des Untersuchungszeitraums im Winter 2009/2010 auf den Flächen, obwohl sie in der Umgebung als Brutvogel auftritt.

Diskussion

Die Ergebnisse der Wintererfassungen machen deutlich, dass Stoppelbrachen eine erhebliche Funktion

für überwinternde Vogelarten in den Börden des Rheinlands haben. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Untersuchungen aus Brandenburg (Bellebaum 2008), der Soester Börde (Joest 2008) und aus England (Gillings et al. 2010).

Die signifikant höheren Arten- und Individuenzahlen bei gleichzeitig höherem Shannon-Wiener Index als Maß für die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Arten (Tab. 1) zeigen, dass die Stoppelbrachen für ein breiteres Spektrum überwinternder Vögel attraktiv sind. Während auf den konventionell genutzten Flächen nur drei Arten – neben der Feldlerche Rabenkrähe und Sturmmöwe – dominierten, waren in den Stoppelbrachen wesentlich mehr Arten regelmäßig anzutreffen (Abb. 1). Offensichtlich bieten die Stoppelbrachen – trotz der vorhergegangenen intensiven Nutzung – ein größeres und diverseres Nahrungsangebot, als die umgebrochenen Flächen.

Neben dem Nahrungsangebot spielt vermutlich auch die bessere Deckung in den Stoppeläckern eine Rolle.

Besonders auffällig ist die hohe Attraktivität der Stoppelbrachen für Mäusejäger: Mäusebussard und Kornweihe sind ähnlich regelmäßig über den Brachen anzutreffen gewesen, wie die Feldlerche (Tab. 1), was offensichtlich mit dem relativ guten Kleinnagerangebot auf diesen Flächen zusammenhängt. Auf Stoppelbrachen können sich bis zum Herbst nennenswerte Kleinsäugerpopulationen aufbauen, da der letzte Umbruch deutlich mehr als sechs Monate zurückliegt (Bellebaum 2008). Demgegenüber fehlten Mäuse in den im Herbst zuvor umgebrochenen konventionell genutzten Flächen.

Die Stoppelbrachen garantieren darüber hinaus mit ihrer über den gesamten Winter hinweg relativ offenen und lückigen Vegetationsstruktur den Mäusejägern eine gute Erreichbarkeit ihrer Beute, die oft als bedeutender gilt, als deren Siedlungsdichte (Hämker & Borstel 2003, Aschwanden et al. 2005).

Die von den Stoppelbrachen besonders profitierenden Kornweihen stammen vermutlich aus nördlichen oder östlichen Brutpopulationen (Glutz & Bauer 1989, Helbig & Laske 1989), da die Kornweihe kein regelmäßiger Brutvogel in NRW mehr ist. Die ebenfalls von den Maßnahmen profitierenden Mäusebussarde können dagegen sowohl aus der lokalen Brutpopulation der näheren Umgebung als auch aus östlich gelegenen Populationen stammen (Wuczyński 2003). Zuzug und Überwinterung aus östlichen Populationen wird durch eine Ringfundmeldung konkret belegt: Ein am 12.06.2005 in Ohrekreis, Sachsen – Anhalt nestjung bringender Mäusebussard wurde am 30.11.2005 bei Mersheim in der Nähe der Untersuchungsflächen als Straßenverkehrsoffer gefunden.

Besonders die Kombination aus hoher Kleinsäugerdichte aufgrund der langen Stoppelruhe und der guten Erreichbarkeit der Beute aufgrund der Vegetationsstruktur, dürfte die Stoppelbrachen zu attraktiven Flächen für überwinternde Mäusejäger machen.

Kleinvogel

Die im Winter weitgehend als Samenfresser geltenden Finken und Ammern sowie die Feldlerche (Bellebaum 2008) profitieren sehr deutlich von den Stoppeläckern. Dies ist auch aus vielen anderen Untersuchungen bekannt und hängt besonders mit dem günstigeren Angebot an Unkrautsamen und

Getreideresten zusammen (Hötker et al. 2004, Bellebaum 2008). Die konventionell bewirtschafteten Vergleichsäcker boten zu diesem Zeitpunkt keine erreichbare Nahrung mehr. Das Fehlen der im Untersuchungsgebiet brütenden Grauammer während der Untersuchungen zeigt, dass die einst in großen Mengen in der Zülpicher Börde überwinternde Art (Mildenberger 1984) nicht mehr überwintert.

Ein Mangel an geeigneter Winternahrung u. A. aufgrund des Wegfalls von Stoppeläckern gilt als eine der Rückgangsursachen für überwinternde oder nur sporadisch ziehende Brutvogelarten der Agrarlandschaften in Großbritannien (Gillings et al. 2010). Es ist anzunehmen, dass dies auch eine der Ursachen für den starken Rückgang der Grauammer in den rheinischen Lössböden ist.

Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen deutlich, dass Stoppelbrachen einen wesentlichen Beitrag zum Schutz der Wintergäste der offenen Agrarlandschaften in der Zülpicher Börde leisten können. Dies gilt sowohl für die in großen Zahlen überwinternden Greifvögel, namentlich Mäusebussard und Kornweihe, aber auch Turmfalken (A. Hirschfeld, A. Heyd, unveröff. Daten), sowie andere Arten, insbesondere Lerchen, Finken und Ammern.

Allerdings spielen überwinternde Stoppelbrachen, als Ergebnis der Förderung durch die Kulturlandschaftsprogramme, flächenmäßig eine nur untergeordnete Rolle (Verhältnis der landwirtschaftlichen Fläche zu KULAP-Stoppelbrachen im Jahr 2009 im Kreis Düren < 0,005 % der Anbaufläche), insbesondere im Vergleich zu den seit 2007 zugunsten des Anbaues von Energiepflanzen weggefallenen EU-Flächenstilllegungen, die bis 2007 EU-weit ca. 10 % des Ackerlandes ausmachten (Gillings et al. 2010). Die im Rahmen der KULAP-Programme möglichen Stoppelbrachen dürften demnach nicht annähernd den Verlust der EU-Stilllegungsflächen zu kompensieren vermögen. Weitere Maßnahmen sind also dringend nötig, um den drohenden Kollaps der Vogelpopulationen der Agrarlandschaften – nicht nur in der Zülpicher Börde – entgegenzutreten.

Dank

Unser Dank gilt der Biologischen Station im Kreis Düren, die einem der Autoren (P.W.) die Untersuchung im Rahmen eines Freiwilligen Ökologischen Jahres (FÖJ) ermöglicht hat. Unser Dank gilt auch

weiterhin A. Hegemann für hilfreiche Kommentare zu einer früheren Version des Manuskripts. D. Conlin danken wir für die englische Übersetzung.

Literatur

- Aschwanden, J., S. Birrer & L. Jenni (2005): Are ecological compensation areas attractive hunting sites for common kestrels (*Falco tinnunculus*) and long-eared owls (*Asio otus*)? *J. Ornith.* 146: 279-286.
- Bellebaum, J. (2008): Röhrlicht, Klee gras, Stoppelfeld – überwinternde Feldvögel auf nordostdeutschen Ökolandbauflächen. *Vogelwelt* 129: 85-96.
- Glutz v. Blotzheim, U.N. & K.M. Bauer (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4. AULA Verlag, Wiesbaden.
- Illner, H. (2008): Ökologischer Landbau: Eine Chance für gefährdete Feldvogelarten in der Hellwegbörde. *ABUinfo* 31/32: 30-37.
- Joest, R. (2008): Hilfe für Wiesenweihe, Feldlerche und Co. *ABUinfo* 31/32: 20-29.
- Joest, R. (2008): Jahresbericht über die Umsetzung der „Vereinbarung zum Schutz der Wiesenweihe und anderer Offenlandarten in der Hellwegbörde“ im Jahr 2007. Bad Sassendorf Lohne.
- Hämker, S. & K. Borstel (2003): Langzeituntersuchung über den Zusammenhang zwischen Kleinsäugerbestand und Anzahl der Greifvögel auf dem Flughafen Bremen unter Berücksichtigung der veränderten Grünlandbewirtschaftung. *Vogel und Luftverkehr* 23: 31-32.
- Helbig, A.J. & V. Laske (1989): Broadfront Raptor Migration in Interior NW Germany. In: Meiburg, B.U. & Chancellor, D (eds): *Raptors in the Modern World, Proceedings of the III World Conference on Birds of Prey and Owls*: 109-114.
- Gillings, S., I.G. Henderson, A.J. Morris & J.A. Vickery (2010): Assessing the implications of the loss of set-aside for farmland birds. *Ibis* 152: 713-723.
- Hötker, H., K. Jeromin & G. Rahmann (2004): Bedeutung der Winterstoppel und der Grünbrache für Vögel der Agrarlandschaft – Untersuchungen auf ökologisch und konventionell bewirtschafteten Ackerflächen in Schleswig-Holstein auf schweren Ackerböden. *Landbau. Völknerode* 54: 251-260.
- Mildenberger, H. (1982): Die Vögel des Rheinlandes. Band I, Seetaucher – Alkenvögel (*Gaviiformes - Alcidae*). Beitr. Avifauna Rheinland Heft 16-18. Düsseldorf.
- Mildenberger, H. (1984): Die Vögel des Rheinlandes. Band II, Papageien – Rabenvögel (*Psittaculidae - Corvidae*). Beitr. Avifauna Rheinland Heft 19-21. Düsseldorf.
- Neubaur, F. (1957): Beiträge zur Vogelfauna der ehemaligen Rheinprovinz. *Decheniana* 110: 1-278.
- Oppermann, R., A. Neumann & S. Huber (2008): Die Bedeutung der obligatorischen Flächenstilllegung für die biologische Vielfalt – Fakten und Vorschläge zur Schaffung von ökologischen Vorrangflächen im Rahmen der EU-Agrarpolitik. Studie im Auftrag des Naturschutzbundes NABU und des Bundesamtes für Naturschutz (BfN).
- Stumpf, T. (2009): Feldlerche *Alauda arvensis* im Rheinisch-Bergischen Kreis vom Aussterben bedroht. *Charadrius* 45: 69-73.
- Sudmann, S.R., C. Grüneberg, A. Hegemann, F. Herhaus, J. Mölle, K. Nottmeyer-Linden, W. Schubert, W. v. Dewitz, M. Jöbges & J. Weiss (2008): Rote Liste der gefährdeten Brutvögel Nordrhein-Westfalens – 5. Fassung. *Charadrius* 44: 137-230.
- Voríšek, P., F. Jiguret, A. van Strien, J. Škorpilová, A. Klaňová & R. D. Gregory (2010): Trends in abundance and biomass of widespread European farmland birds: how much have we lost? *BOU Proceedings – Lowland and Farmland Birds III*: <http://www.bou.org.uk/bouproc-net/lfb3vorisek-etal.pdf>
- Wahl, J., D. Doer, F. Peterskeit & N. Anthes (2004): Drastischer Bestandsrückgang der Feldlerche *Alauda arvensis* in Münster (Westfalen) von 1997 bis 2004. *Charadrius* 40: 57-67.
- Wuczyński, A. (2003): Abundance of Common Buzzard (*Buteo buteo*) in the Central European wintering ground in relation to the weather conditions and food supply. *Buteo* 13: 11-20.