

# Habitatnutzung von Feldvögeln außerhalb der Brutzeit im Kontext der EU-Agrarförderung

Behrend Dellwisch, Friedrich Schmid & Nils Anthes

---

Dellwisch B, Schmid F & Anthes N 2019: Habitat use of farmland birds during the non-breeding season in the context of the EU agricultural policy. *Vogelwarte* 57: 31-45.

Over the past decades, agricultural land use intensification in much of Western Europe coincides with substantial population declines in many farmland birds. Previous analyses of the underlying causes and the implementation of agri-environment schemes (AES) to reverse these trends largely focus on the breeding season, ignoring the non-breeding period as a key component of population demography. For this period, the effectiveness of dedicated AES and ecological focus areas (EFA) as a key instrument of the EU greening program has rarely been assessed. We analyse habitat use of eight farmland bird species in late summer (August and September 2016, seven study sites covering 270 ha, 1.954 bird individuals) and midwinter (January and February 2016, 15 study sites covering 407 ha, 2.845 individuals) near Rottenburg in the German federal state Baden-Württemberg. These include Whinchat *Saxicola rubetra* and Greenfinch *Carduelis chloris* in late summer, Wood Sparrow *Passer montanus* and Meadow Pipit *Anthus trivialis* in midwinter, and Skylark *Alauda arvensis*, Goldfinch *Carduelis carduelis*, Yellowhammer *Emberiza citrinella* and Reed Bunting *E. schoeniclus* in both seasons. Based on standardised field surveys, we derived incidence models for 20 culture types, focussing on grassland, arable land, green manure crops, fallows and hedges. We found disproportionally high incidences of multiple species in coppiced hedges, stubble fields (in particular when combined with green manure), perennial fallows, and kale and rapeseed. Our data indicate that currently implemented AES and EFA include several culture types that fail to efficiently support the investigated farmland birds during the non-breeding season. Consistent with other similar studies, we argue that AES and EFA should more explicitly target biodiversity measures that fulfil minimum quality standards, with particularly effective measures including coppiced over fully-grown hedges, multiannual over seasonal fallows, or direct sowing of green manures into cereal stubbles.

✉ NA: Universität Tübingen, Institut für Evolution und Ökologie, Auf der Morgenstelle 28, 72076 Tübingen,  
E-Mail: nils.anthes@uni-tuebingen.de

BD & FS: Universität Tübingen, Institut für Evolution und Ökologie, Auf der Morgenstelle 28, 72076 Tübingen

---

## Einleitung

Brutvögel der Agrarlandschaft zeigen europa- und deutschlandweit gegenüber anderen Vogelgilden die mit Abstand stärksten Bestandseinbußen (Voříšek et al. 2016; BfN 2017). Ursachenanalysen für diesen Trend konzentrieren sich auf den Bruterfolg und die brutzeitliche Habitatnutzung, doch tragen gerade die Überlebensraten außerhalb der Brutzeit entscheidend zum Erhaltungszustand von Vogelpopulationen bei (Payne & Wilson 1999; Newton 2004). Das zur Überbrückung der kalten Jahreszeit erforderliche Nahrungsangebot verringert sich angesichts landwirtschaftlicher Intensivierung zunehmend, etwa infolge des flächenhaften Pestizid- (speziell Herbizid-) Einsatzes sowie zunehmend effizienter Ernteverfahren, die nur noch minimale Ernterückstände als Nahrungsressource hinterlassen (Newton 2004; Siriwardena et al. 2008). Darüber hinaus verstärken vereinfachte Fruchtfolgen sowie der vermehrte Anbau von Wintergetreide und dicht schließenden Zwischenfrüchten den Verlust an Strukturvielfalt zu lasten nahrungsreicher Kulturen wie etwa Brachen oder Getreide-Stoppelfeldern (Atkinson et al. 2002; Moorcroft et al. 2002; Benton et al. 2003; Fuller et al. 2004; Newton 2004). Auch im Grünland reduzieren Drainage,

Düngung, zunehmende Silage und erhöhter Viehbesatz Strukturvielfalt und Nahrungsressourcen (Perkins et al. 2000; Vickery et al. 2001; Newton 2004).

Eine Umkehr der beschriebenen Trends wird über verschiedene Instrumente angestrebt. Gezielte Einzelfall-Maßnahmen umfassen etwa den vorgezogenen Eingriffs-Ausgleich (sog. CEF-Maßnahmen) sowie die über die 2. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union (EU) geregelten Agrarumweltmaßnahmen (AUM), die viele der klassischen Vertragsnaturschutz-Programme beinhalten. Großflächige Wirkung entfalten sollte zudem das 2013 in der 1. Säule der GAP eingeführte Greening. 30 % der Direktzahlungen an konventionelle Landwirtschaftsbetriebe mit > 15 ha Fläche sind seither an Umweltleistungen geknüpft, darunter eine Diversifizierung der Fruchtfolgen und die Ausweisung von mindestens 5 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche als so genannte ökologische Vorrangflächen (ÖVF; Oppermann & Luick 2013; BMEL 2015; Nitsch et al. 2017). Als ÖVF anrechenbar sind zum Beispiel selbstbegründende oder angesäte Stilllegungsflächen, unbewirtschaftete Randstreifen oder Landschaftselemente wie Hecken, Baumreihen, Feldgehölze

oder Feldraine (BMEL 2015). Zudem kann, vorbehaltlich einer Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln und der Bewirtschaftungsintensität, der Anbau von Zwischenfrüchten, Grasuntersaaten sowie Leguminosen als ÖVF angerechnet werden.

Über die Bedeutung der über AUM förderbaren oder als ÖVF anrechenbaren Kulturtypen – insbesondere der Zwischenfrüchte und Gründüngungen – für Vögel der Agrarlandschaft außerhalb der Brutzeit liegen bislang nur wenige Studien vor, und deren Schwerpunkt liegt in Großbritannien (Übersicht bei Birrer et al. 2018). Großräumig betrachtet ist die Abundanz von Offenland-Vögeln im Winter in Regionen mit höheren Flächenanteilen an Weiden, Gründüngungen und Stoppeläckern am höchsten (Geiger et al. 2010). Auch zahlreiche Detailstudien weisen Getreidestoppeln – oft gemeinsam mit Brachen – als wichtige Winter-Nahrungshabitate insbesondere für granivore Vogelarten aus (Buckingham et al. 1999; Peach et al. 1999; Robinson & Sutherland 1999; Hancock & Wilson 2003; Hötker et al. 2004; Bellebaum 2008; Wenzel & Dalbeck 2011; Gillings et al. 2010; Kasprzykowski & Goławski 2012; Joest et al. 2016). Positive Effekte auf lokale Brutpopulationen entfalten Stoppelfelder aber erst ab einem Flächenanteil von ca. 10–20% (Gillings et al. 2005), der angesichts der Zunahme des Wintergetreide- und Zwischenfruchtanbaus in den meisten Regionen Mittel- und Westeuropas wohl bei weitem nicht (mehr) erreicht wird.

Zwischenfrüchte sind nach publizierten Erkenntnissen nur für wenige, primär insektivore Vogelarten wie den Wiesenpieper förderlich (Hötker et al. 2004), außer sie werden in einem artenreichen Gemenge ausgebracht und – entgegen der gängigen Praxis zur Vermeidung einer Verunkrautung – so frühzeitig im Herbst eingesät, dass die Samenreife vor den Winterfrösten erreicht werden kann (Joest et al. 2016). Mehrjährige Blühstreifen und Brachen hingegen werden im Herbst und Winter von besonders vielen Vogelarten genutzt (Neumann & Dierking 2013; Birrer et al. 2018). Der Anbau von im Winter samentragenden Feldfrüchten wie Raps, Quinoa, Triticale oder Hirse – viele davon als ÖVF anrechenbar – kam in England einer ganzen Reihe von Offenland-Vogelarten zugute (Stoate et al. 2003, 2004; Henderson et al. 2004). Vergleichbare Effekte entfalten in der Soester Börde Streifen oder kleinere Parzellen mit nicht gerntetem Weizen (Joest et al. 2016).

Die vorliegende Studie strebt an, die genannten Befunde auf eine (auch geografisch) breitere Basis zu stellen und mit Blick auf die aktuell laufende Ausgestaltung der nächsten EU-Agrarförderperiode die Wirkung möglicher Fördermaßnahmen besser zu verste-

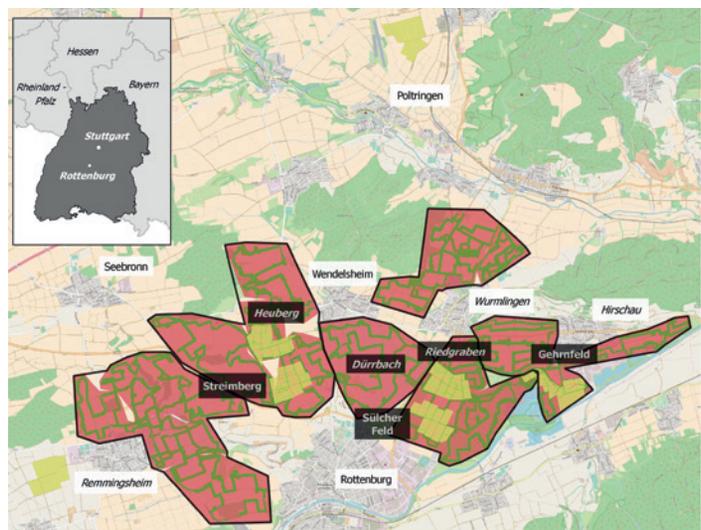
hen. Dazu untersuchten wir in einem landwirtschaftlich geprägten Realteilungsgebiet Südwestdeutschlands, wie ausgewählte Feldvogelarten die verfügbaren Kulturen – darunter ÖVF-fähige sowie einzelne über gezielte AUM aufgewertete Flächen – im Spätsommer und Mittwinter nutzen. Für diese Präferenz-Analyse wird angenommen, dass besonders stark genutzte Kulturtypen eine hohe Bedeutung für die Nahrungssuche und/oder als deckungsreicher Ruheplatz haben.

## Material und Methoden

### Untersuchungsgebiete

Das untersuchte Offenland im Landkreis Tübingen (Baden-Württemberg, Abb. 1) ist überwiegend ackerbaulich geprägt. Grünland spielt eine untergeordnete Rolle. Vereinzelt sind Streuwiesen, kleinere Feldgehölze sowie Baum- und Heckenreihen eingestreut. Als Teiluntersuchungsgebiete wurden insgesamt 17 meist durch Hauptverkehrsstraßen eingefasste Landschaftsausschnitte definiert, die jeweils in einer Begehung erfasst werden konnten. In Teilbereichen werden seit 2014 gezielte Aufwertungs-Maßnahmen mit den Zielarten Graumammer, Rebhuhn, Kiebitz und Braunkehlchen umgesetzt, darunter die Anlage mehrjähriger Ansaatbrachen, Grünland-Extensivierungen sowie abschnittsweise die Pflege durchgewachsener (Baum-)Hecken.

Von den 17 Teilgebieten wurden sieben im Spätsommer untersucht (Abb. 1). Drei davon befinden sich in der weiten Talau des Neckarbeckens (Gehrnfeld, Sülcher Feld und Riedgraben) mit vergleichsweise hohen Grünland-Anteilen, zwei entlang des recht strukturreichen nördlichen Talrands (Streimberg und Heuberg), sowie zwei auf den stärker ausgeräumten und intensiver bewirtschafteten Muschelkalk- und Keuper-Hochflächen nördlich des Neckartals (Remmings-



**Abb. 1:** Lage der Untersuchungsgebiete. Die Spätsommer-Gebiete (gelb) wurden flächendeckend erhoben, die Mittwinter-Gebiete (rot) entlang der grün hervorgehobenen Korridore (40 m Breite). Kartengrundlage: OpenStreetMap. – *Location of study sites. Late summer sites (yellow) were surveyed entirely, midwinter sites (red) along the green corridors (40 m width).* Source: OpenStreetMap.

heim und Poltringen). Im Mittwinter wurden 15 Teilgebiete untersucht, davon fünf nahezu deckungsgleich mit den entsprechenden Spätsommer-Teilgebieten. Vier der Mittwinter-Teilgebiete liegen in der Talau des Neckars und elf entlang des nördlichen Neckar-Talrands, die umliegenden Hochflächen werden kaum tangiert.

### Zielarten

Die Untersuchung konzentrierte sich auf lokal häufige Vogelarten, die die jeweilige Jahreszeit primär im (Halb-)Offenland verbringen. Zu beiden Jahreszeiten erfasst wurden Feldlerche (*Alauda arvensis*), Grünfink (*Carduelis chloris*), Stieglitz (*Carduelis carduelis*), Goldammer (*Emberiza citrinella*), Grauammer (*Emberiza calandra*) und Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*). Ausschließlich im Spätsommer erfasst wurde das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), ausschließlich im Mittwinter Rebhuhn (*Perdix perdix*), Bergpieper (*Anthus spinoletta*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), Feldsperling (*Passer montanus*), Buchfink (*Fringilla coelebs*) und Bluthänfling (*Carduelis cannabina*). Außer dem Buchfink zeigen alle genannten Arten in Deutschland im Zeitraum 1990–2015 kontinuierliche und zum Teil erhebliche Bestandseinbußen (DDA 2018). Feldlerche, Braunkehlchen, Gold- und Grauammer sind zudem Teil des Artensets im Agrarland-Indikator der Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung (BfN 2014). Die statistische Analyse beschränkte sich auf acht Vogelarten mit einer ausreichenden Anzahl an Beobachtungsdaten: Feldlerche, Stieglitz, Goldammer und Rohrammer zu beiden Jahreszeiten, Braunkehlchen und Grünfink im Spätsommer, sowie Wiesenpieper und Feldsperling im Mittwinter.

### Kulturtypen

Die Analyse der Raumnutzung pro Untersuchungsgebiet basierte auf flächendeckenden Erfassungen der Kulturtypen und sonstigen Flächennutzungen, die bei jeder Wiederholungsbegehung entsprechend zwischenzeitlicher Bewirtschaftungsschritte aktualisiert wurden. Die Abgrenzung der Kulturtypen (Tab. 1, siehe Beispiele in Abb. 2) erfolgte anhand der angebauten Pflanzenarten sowie struktureller Merkmale wie der (Heterogenität in der) Wuchshöhe und -dichte, des Verbleibs von Ernteresten als möglicher Nahrungsgrundlage und der Zugänglichkeit des Bodens. Hecken als Kulissenbildner in der Offenlandschaft wurden gemäß ihrer Höhe in drei Typen eingeteilt. Im Grünland wurde primär nach der Bewirtschaftungsfrequenz differenziert, die sich unmittelbar in Wuchshöhe und -dichte niederschlägt.

### Vogelerfassungen

Die Datenerhebung erfolgte bei günstiger Witterung im Spätsommer zwischen dem 16. August und dem 16. September 2016 bei 42 Begehungen (sechs Begehungen pro Teilgebiet), im Mittwinter zwischen dem 12. Januar und dem 22. Februar 2016 bei 30 Begehungen (zwei Begehungen pro Teilgebiet), wobei gelegentlich die Begehungen mehrerer Teilgebiete an einem Tag erfolgten. Von jeder Zielart wurden alle beobachteten Individuen punktgenau registriert und dem jeweiligen Kulturtyp zugeordnet. Zur Vermeidung von Doppelzählungen wurden aufliegende Vögel soweit möglich visuell verfolgt und nicht erneut gezählt sofern der Landepunkt an der weiteren Begehungsrouten lag. Im Spätsommer erfolgten je zwei Begehungen pro Teilgebiet vormittags (ab 1 h nach Sonnenaufgang), mittags (zentriert um 12 Uhr) und nachmittags (bis

1 h vor Sonnenuntergang). Die Winterbegehungen wurden angesichts der kurzen Tageslängen nicht tageszeitlich differenziert und erfolgten zwischen 1 h nach Sonnenaufgang und 1 h vor Sonnenuntergang.

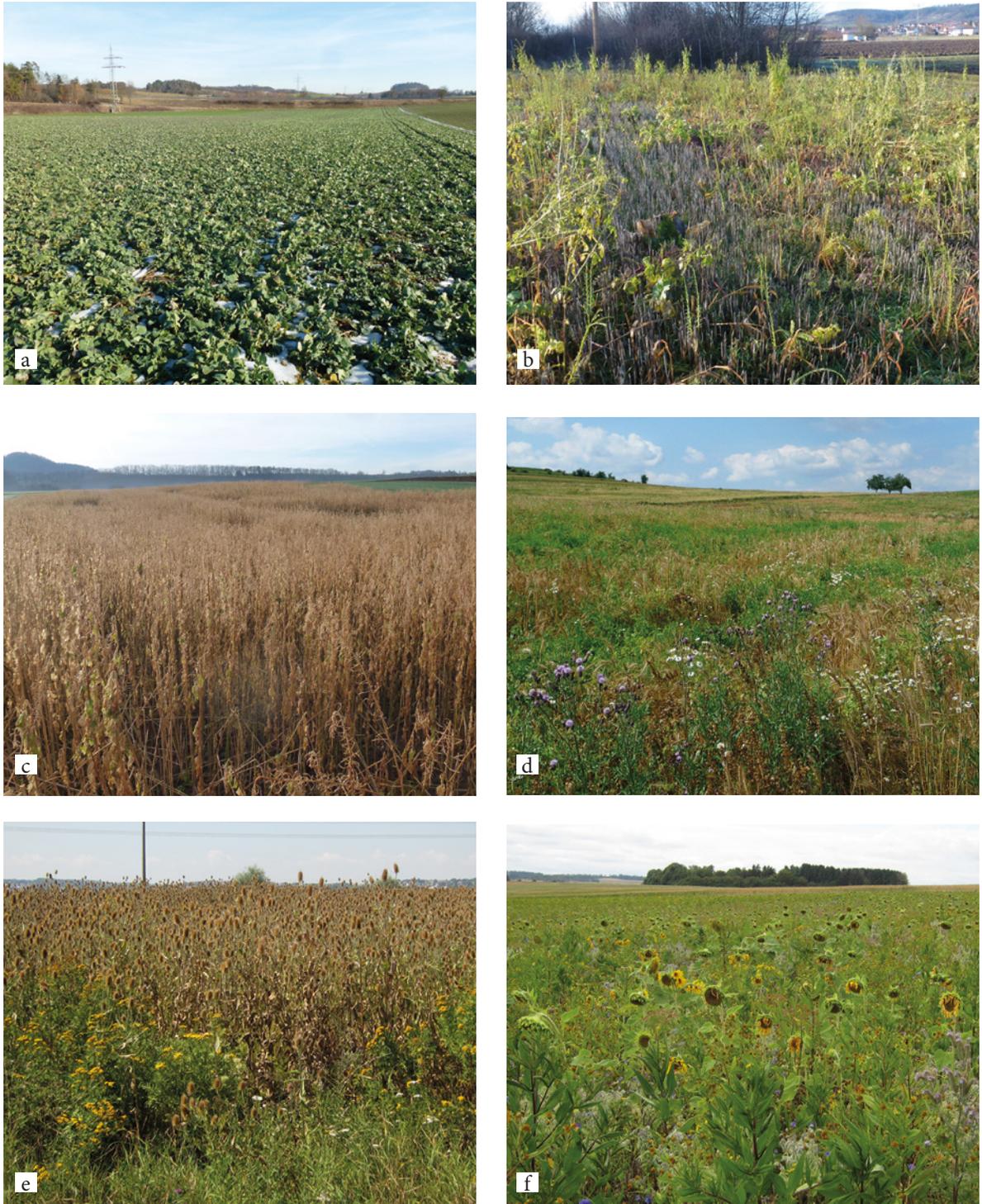
Bei den Begehungen wurden dichter schließende Kulturen (z. B. Gründüngungen oder Brachen) gequert, um auch am Boden ruhende oder Nahrung suchende Vögel zuverlässig zu erfassen. Im Spätsommer wurde jeweils die Gesamtfläche der Untersuchungsgebiete engmaschig (meist < 50 m Distanz zwischen dem Routenverlauf) auf den Wegen und entlang der Bewirtschaftungsgrenzen abgeschritten und daher nahezu auf kompletter Fläche erfasst. Als Bezugsfläche für die Raumnutzungsanalysen im Winter wurde ein 40 m breiter „Sichtungskorridor“ entlang der die Untersuchungsgebiete großflächig abdeckenden Begehungsrouten gewählt, in dem ca. 90% aller Registrierungen erfolgten (vgl. Abb. 1). Dieser wurde unter Verwendung der Software QGIS (Version 2.12.1 bzw. 2.16.0) mit der für die jeweilige Begehung tagesaktuellen Strukturkarte verschnitten, wodurch sich die jeweiligen verfügbaren Flächenanteile der einzelnen Kulturtypen an der Gesamtfläche pro Begehungsrunde ergaben. Angaben zu den in den Untersuchungen berücksichtigten Flächenanteilen pro Untersuchungsgebiet und Saison finden sich in Tab. 2 und 3.

Die unterschiedlichen Begehungsrouten, die nur teilweise identischen Untersuchungsflächen und die unterschiedlichen Bearbeiter (Spätsommer: FS, Winter: BD) führen dazu, dass die Erhebungen im Spätsommer und Winter (statistisch) nicht direkt miteinander vergleichbar sind. Daher erfolgen die nachfolgenden Analysen separat für die beiden Jahreszeiten.

### Statistische Analyse

Zur Modellierung der Antreffwahrscheinlichkeit einer Vogelart auf den untersuchten Kulturtypen haben wir pro Saison ein generalisiertes lineares Misch-Modell (GLMM) unter Verwendung des *lme4*-Pakets (Bates et al. 2013) für die Software R (R Development Core Team 2017) berechnet. Diese Modelle sind einer binär logistischen Regression vergleichbar, erlauben aber zusätzlich die Modellierung hierarchischer Daten-Strukturen. Als binäre Antwortvariable diente die Anwesenheit (1) bzw. Abwesenheit (0) einer Vogelart pro Kulturtyp und Begehung. Dabei wurden nur solche Begehungen eines Teilgebietes berücksichtigt, bei denen die jeweilige Vogelart im Gebiet mindestens einmal festgestellt wurde und damit die vorhandenen Kulturen auch tatsächlich nutzen konnte. Daraus ergeben sich Unterschiede zwischen den Arten in der zugrundeliegenden Stichprobengröße (= Anzahl festgestellter An- und Abwesenheiten) sowie in der Anzahl Kulturtypen, die verglichen werden können.

Als primärer Prädiktor dienten die zum Zeitpunkt der Kartierung vorhandenen Kulturtypen (vgl. Tab. 1). Da die Anwesenheit einer Vogelart von weiteren Faktoren beeinflusst werden kann, wurden folgende Kovariaten in die Modelle integriert: Die  $\log_e$ -transformierte Flächenausdehnung der jeweiligen Kultur (auf größeren Flächen ist die Antreffwahrscheinlichkeit höher), der Begehungstermin (zur Berücksichtigung saisonaler Verschiebungen), die Gesamtzahl beobachteter Individuen einer Art bei der jeweiligen Begehung (je geringer die Gesamt-Individuenzahl im Teilgebiet, umso geringer auch die Wahrscheinlichkeit, die Art in einer Kultur anzutreffen), und für den Spätsommer zusätzlich die Tageszeit der Begehung. Aufgrund wiederholter Begehungen der Teilgebiete ergibt sich eine hierarchische Datenstruktur,



**Abb. 2:** Beispiele untersuchter Kulturen: (a) Winterraps (25.01.), (b) Stoppelfeld mit strukturreicher Direktsaat einer artenreichen Zwischenfrucht (u. a. Rübe, Senf, Phazelie, Ehrenpreis, 14.01.), (c) dichte, hochwüchsige Senf-Gründung (06.02.), (d) Getreide: Erbse-Triticale-Gemenge im Bio-Anbau (16.08.), (e) mehrjährige Ansaatbrache (05.09.), und (f) einjährige Ansaatbrache (05.09.). Aufnahmen 2016, B. Dellwisch (a - c) und F. Schmid (d - f). – *Representative examples of the studied culture types: (a) Rapeseed (25 Jan), (b) stubbles with species-rich green manure (14 Jan), (c) dense monoculture of mustard green manure (06 Feb), (d) legume-triticale-mix in organic cultivation (16 Aug), (e) seeded perennial fallow (15 Sep), and (f) seeded single-year fallow (05 Sep). Images taken in 2016, B. Dellwisch (a-c) and F. Schmid (d-f).*

**Tab. 1:** Charakterisierung der erfassten Kulturtypen. Gesondert markiert sind die pro Saison (S = Spätsommer, W = Mittwinter) vorhandenen Kulturtypen (•) sowie Kulturen, die als Ökologische Vorrangflächen (ÖVF) angerechnet werden können (✓). – *Characterisation of investigated culture types, indicating the presence of each culture in the surveyed late summer (S) and midwinter (W) plots (•). Cultures acceptable as ecological focus areas (EFA) according to current EU greening regulations are marked (✓).*

Kulturtyp – Culture type	ÖVF – EFA	S	W	Definition und Charakterisierung – Definition and characterisation
<b>Schilf und Grünland – Reed and pasture</b>				
Schilf – Reed	-	•	•	Dichter, > 2 m hoher Schilfbewuchs.
Wiese – Meadow	-	•	•	Ein- bis mehrschürige Mähwiese, aktuelle Wuchshöhe < 15 cm.
Altgras – Fallow grassland	✓**	•	•	(Alt-)Grasbestände ohne Mahd in der vergangenen Saison, beinhalten auch mehrjährige Wiesenbrachen.
<b>Ackerland – Arable land</b>				
Schwarz-o – Tilled field w/o plant remains	-	•	•	Frisch bodenbearbeitete Felder („Schwarzacker“), weitestgehend ohne Pflanzenreste (daher „schwarz-ohne“).
Schwarz-m – Tilled field with plant remains	-	•	•	Wie Schwarz-o, jedoch mit Pflanzenresten (daher „schwarz-mit“), z. T. von Zwischenfrüchten.
Getreide – Cereals	-	•	-	Noch nicht geerntetes Getreide, primär einzelne Erbse-Triticale-Gemenge im Bio-Anbau.
Kohl / Raps – Kale / Rapeseed	✓*	-	•	Nicht näher differenzierter Brassica-Anbau (Kohl + Raps) in geringer Wuchshöhe und hoher Vegetationsdeckung.
Soja – Soy bean	-	•	-	Soja kurz vor der Ernte.
Klee gras – Grass-clover mix	✓	•	•	Klee gras- bzw. Klee-Luzerne-Gemenge.
Mais – Maize	-	•	-	Dichter und hoher Maisbewuchs kurz vor der Ernte.
WiG-ohne – Winter cereals	-	-	•	Auflaufendes Wintergetreide („WiG“), weitestgehend ohne sichtbare Pflanzenreste oder Ernterückstände.
WiG-mit – Winter cereals with plant remains	-	-	•	Wie WiG-ohne, jedoch mit sichtbaren Pflanzenresten (v. a. von Mais).
<b>Gründüngungen (GrüD), Stoppelfelder, Brachen – Green manures, stubbles and fallows</b>				
GrüD-hoch – Green manure / catch crops (high)	✓*	-	•	Zwischenfrucht als Gründüngung (Einzelart oder Gemenge) mit Ø Wuchshöhe > 80 cm, Ø Pflanzen-Abstand < 30 cm. Vielfach Senf in Monokultur.
GrüD-niedrig – Green manure / catch crops (low)	✓*	-	•	Wie GrüD-hoch, jedoch Ø Wuchshöhe < 80 cm. Vielfach Mehrartgemische mit <i>Phacelia</i> .
Stoppel-ohne – Stubbles w/o green manure	-	•	•	Stoppeln (Getreide oder Mais), z. T. mit aufkeimenden Gräsern und Ernteresten, im Winter nur Mais-Stoppelfelder.
Stoppel-mit – Stubbles with green manure	✓	•	•	Getreide-Stoppeln auf denen im Direktsaatverfahren Gründüngung als Gemenge eingesät wurden; z. T. sehr lückig mit Pflanzen-Abstand > 30 cm.
Brache – Fallow land	✓**	•	•	Ein- oder mehrjährige Ansaatbrache; z. T. stark Karden-dominiert, hohe Wuchsdichte.
<b>Hecken – Hedgerows</b>				
Nieder – Hedge low-rise	✓	•	•	Niederhecke mit < 2 m Wuchshöhe.
Mittel – Hedge medium-rise	✓	•	•	Mittelhecke / Baumreihe mit 2 – 4 m Wuchshöhe.
Hoch – Hedge high	✓	•	•	Hochhecke / Baumreihe mit > 4 m Wuchshöhe.

\* Nur in Mischkultur ÖVF-fähig. \*\* Lediglich ein- oder überjährige (Ansaat-)Brachen ÖVF-fähig.

**Tab. 2:** Flächenausdehnung der untersuchten Kulturtypen (vgl. Tab. 1) im Spätsommer. – *Spatial coverage of culture types (cf. Tab. 1) per study site surveyed in late summer. Culture types are defined in Table 1.*

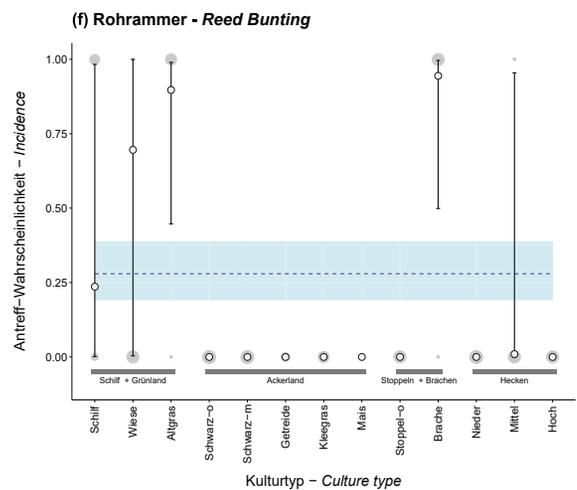
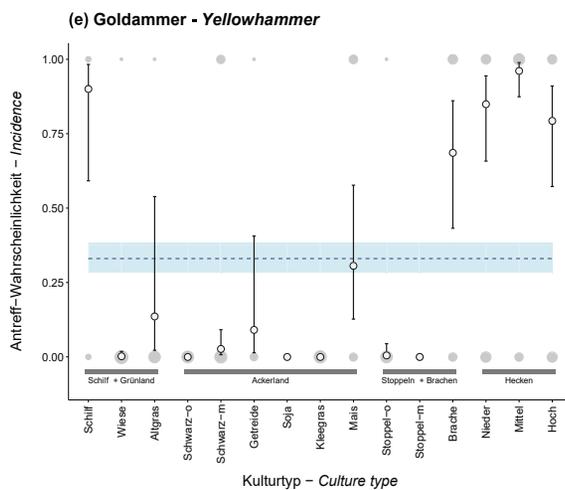
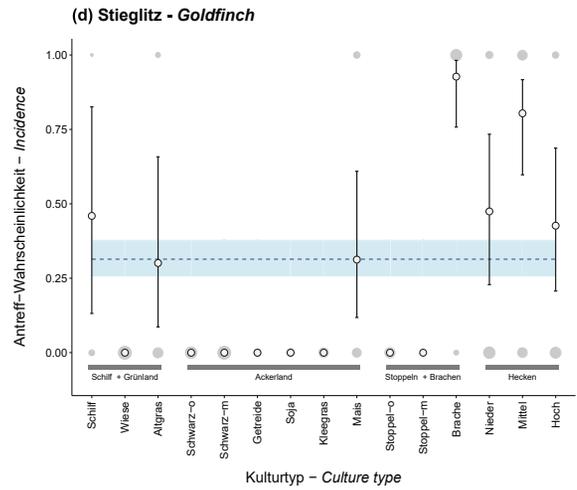
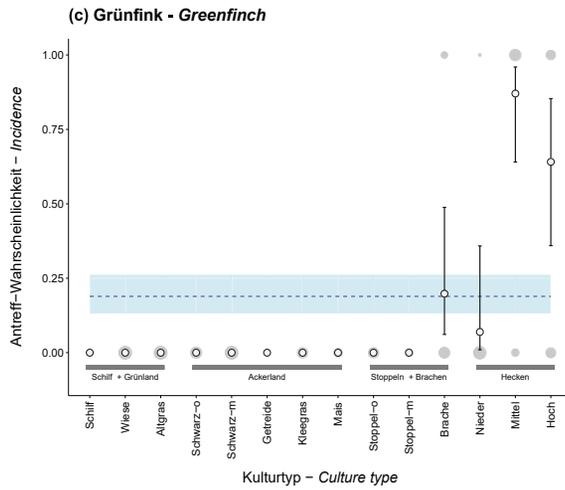
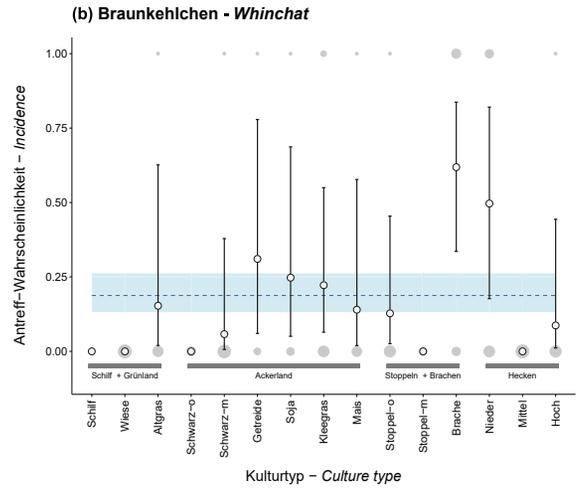
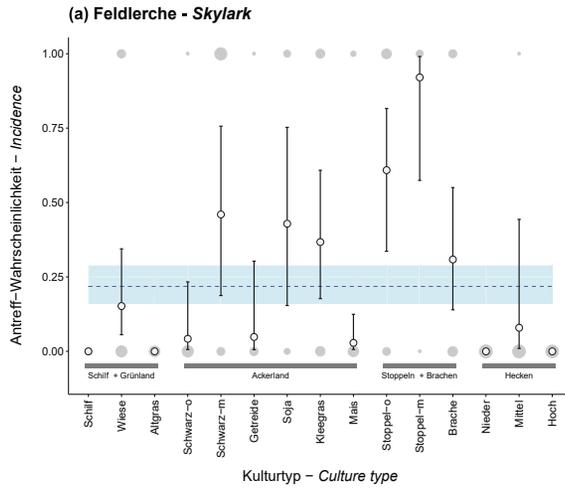
Kulturtyp – culture type	Gebiete – study sites (ha)							Gesamt – total	
	Gehrnfeld	Heuberg	Poltringen	Remmingsh.	Riedgraben	Streimberg	Sülcher Feld	ha	%
Schilf	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1	0,1
Wiese	17,8	7,3	0,5	-	5,9	12,6	2,5	46,5	17,2
Altgras	< 0,1	0,1	-	-	0,9	0,1	-	1,1	0,4
Schwarz-o	0,1	2,2	1,8	3,9	< 0,1	1,3	1,7	10,9	4,0
Schwarz-m	11,1	8,2	18,3	12,3	18,1	4,3	19,0	91,3	33,8
Getreide	-	4,2	7,7	3,8	0,5	-	-	16,3	6,0
Soja	-	1,2	3,3	-	-	-	-	4,5	1,7
Kleegras	-	4,5	-	3,4	5,0	4,4	0,8	18,1	6,7
Mais	2,1	6,5	6,2	8,0	-	-	7,5	30,3	11,2
Stoppel-o	2,1	2,5	2,4	2,9	4,6	4,2	7,7	26,4	9,8
Stoppel-m	-	1,6	-	-	-	1,4	-	3,0	1,1
Brache	0,4	-	4,6	-	1,3	5,1	0,4	11,8	4,4
Niederhecke	2,3	0,1	0,0	-	0,1	0,5	0,5	3,5	1,3
Mittelhecke	1,5	0,2	0,1	-	0,1	1,4	0,2	3,4	1,3
Hochhecke	0,3	0,5	0,2	0,1	0,3	1,3	-	2,7	1,0
Gesamt – total (ha)	37,8	38,9	45,1	34,4	36,8	36,7	40,2	269,9	

**Tab. 3:** Flächenausdehnung der untersuchten Kulturtypen (vgl. Tab. 1) innerhalb der bearbeiteten Begehungskorridore im Mittwinter. Zur einfacheren Übersicht sind hier benachbarte Teilgebiete (vgl. Abb. 1) zusammengefasst. – *Spatial coverage of culture types (cf. Tab. 1) within the surveyed transect corridors in midwinter. Directly neighbouring study sites (cf. Fig. 1) are here combined. Culture types are defined in Table 1.*

Kulturtyp – culture type	Gebiete – study sites						Gesamt – total	
	Dürrbach	Heuberg	Hirschau	Remmingsh.	Riedgraben	Wurmlingen	ha	%
Schilf	-	-	-	-	0,3	-	0,3	0,1
Wiese	7,4	27,3	6,8	20,9	24,3	5,6	92,3	22,7
Altgras	0,1	1,0	0,1	0,5	0,6	0,2	2,6	0,6
Schwarz-o	0,7	2,3	0,6	2,1	0,5	0,3	6,4	1,6
Schwarz-m	4,7	14,0	25,1	16,7	5,4	6,3	72,1	17,7
Kohl/Raps	1,0	3,5	< 0,1	5,7	-	0,5	10,7	2,6
Kleegras	5,0	5,9	2,4	4,7	7,1	5,7	30,8	7,6
WiG-ohne	0,9	2,2	0,6	4,9	1,7	1,5	11,9	2,9
WiG-mit	13,4	23,3	7,3	20,7	17,3	19,7	101,8	25,0
GrüD-nied.	-	0,9	5,4	3,0	0,6	2,7	12,6	3,1
GrüD-hoch	-	1,2	7,6	4,8	1,1	-	14,7	3,6
Stoppel-o	0,4	3,6	0,2	0,2	0,4	0,1	4,9	1,2
Stoppel-m	-	7,2	2,9	0,7	0,1	8,4	19,4	4,8
Brache	< 0,1	-	0,3	-	2,1	0,2	2,6	0,6
Niederhecke	< 0,1	0,8	1,6	0,3	0,9	0,6	4,1	1,0
Mittelhecke	1,5	2,5	1,5	4,6	0,6	1,7	12,3	3,0
Hochhecke	1,1	1,9	0,9	1,9	0,7	1,0	7,5	1,8
Gesamt – total (ha)	36,3	97,7	63,1	91,6	63,8	54,5	406,9	

**Tab. 4:** Ergebnisse der statistischen Analyse zur Vorhersage von Antreffwahrscheinlichkeiten der untersuchten Vogelarten. Als erklärende Variablen wurden die Kulturtypen, deren Flächengröße, die festgestellte Individuenzahl der betrachteten Vogelart, sowie im Mittwinter der Begehungstermin berücksichtigt. Die Rohdaten-Stichprobengröße (N) ist die Summe an Kulturtyp-bezogenen An- und Abwesenheiten einer Vogelart über alle Teilgebiete hinweg für alle Begehungen, bei denen die Vogelart im Teilgebiet festgestellt wurde. – *Results of statistical analyses (GLMM) predicting bird incidences based on culture types, culture area, the number of recorded individuals of a given species, and in mid-winter the survey date. Raw sample sizes (N) are the sum of presence or absence records per species and culture type across all study sites and replicate surveys in which the respective species was recorded at least once.*

Vogelart - Species	Prädiktorvariable - Predictor	chi <sup>2</sup>	df	P	McFadden pseudo R <sup>2</sup>	N
<b>(a) Spätsommer - Late summer</b>						
Feldlerche - Skylark	Kulturtyp – culture type	55.0	14	< 0.001	0.49	327
	Flächengröße - area	13.7	1	< 0.001		
	Gesamt-Individuenzahl – total individual number	5.5	1	0.019		
Braunkehlchen - Whinchat	Kulturtyp	14.9	14	0.379	0.27	138
	Flächengröße	0.1	1	0.741		
	Gesamt-Individuenzahl	1.7	1	0.197		
Grünfink - Greenfinch	Kulturtyp	16.7	13	0.211	0.60	147
	Flächengröße	3.8	1	0.050		
	Gesamt-Individuenzahl	0.5	1	0.488		
Stieglitz - Goldfinch	Kulturtyp	24.8	14	0.037	0.52	233
	Flächengröße	10.1	1	0.002		
	Gesamt-Individuenzahl	12.2	1	< 0.001		
Goldammer - Yellowhammer	Kulturtyp	62.8	14	< 0.001	0.47	326
	Flächengröße	29.3	1	< 0.001		
	Gesamt-Individuenzahl	18.7	1	< 0.001		
Rohrammer - Reed Bunting	Kulturtyp	12.1	12	0.438	0.68	75
	Flächengröße	0.5	1	0.459		
	Gesamt-Individuenzahl	1.5	1	0.219		
<b>(b) Mittwinter - mid winter</b>						
Feldlerche - Skylark	Kulturtyp	45.8	16	< 0.001	0.41	294
	Flächengröße	34.9	1	< 0.001		
	Gesamt-Individuenzahl	9.4	1	0.002		
	Begehungsrunde - survey	8.2	1	0.004		
Wiesenpieper - Meadow Pipit	Kulturtyp	21.9	16	0.146	0.26	200
	Flächengröße	4.6	1	0.033		
	Gesamt-Individuenzahl	7.5	1	0.006		
	Begehungsrunde	0.6	1	0.451		
Feldsperling - Tree Sparrow	Kulturtyp	51.6	16	< 0.001	0.46	288
	Flächengröße	15.9	1	< 0.001		
	Gesamt-Individuenzahl	27.6	1	< 0.001		
	Begehungsrunde	1.4	1	0.232		
Stieglitz - Goldfinch	Kulturtyp	12.8	16	0.686	0.54	122
	Flächengröße	8.4	1	0.004		
	Gesamt-Individuenzahl	2.5	1	0.115		
	Begehungsrunde	4.1	1	0.043		
Goldammer - Yellowhammer	Kulturtyp	229.5	16	< 0.001	0.41	351
	Flächengröße	67.4	1	< 0.001		
	Gesamt-Individuenzahl	9.1	1	0.003		
	Begehungsrunde	0.0	1	0.912		
Rohrammer - Reed Bunting	Kulturtyp	40.0	16	0.001	0.39	128
	Flächengröße	3.6	1	0.056		
	Gesamt-Individuenzahl	0.7	1	0.400		
	Begehungsrunde	1.5	1	0.225		



die zur Vermeidung von Pseudoreplikation durch die Integration der Gebiets- sowie Begehungsnummer als zufällige Faktoren (sog. *random intercept factors*) berücksichtigt wurde. Die aus einer einzelnen Begehung resultierenden An- und Abwesenheiten pro Kultur bilden eine allgemeine Habitatwahl zuverlässiger ab, wenn sie auf einer größeren Anzahl unabhängiger Registrierungen einer Art basieren. Daher haben wir die Anzahl Registrierungen pro Vogelart als Gewichtung in die Analyse integriert, die Anzahl pro Registrierung beobachteter Individuen wurde dabei nicht berücksichtigt.

Kovariaten, die unter Verwendung des Akaike Informations-Kriteriums (AIC) keinen relevanten Beitrag zur Modellgüte leisteten ( $\Delta AIC > 2$ ), wurden schrittweise entfernt. Dies betraf im Spätsommer die Tageszeit und den Begehungstermin, im Mittwinter dagegen keine Kovariate. 95 % Kreditibilitätsintervalle für die ermittelten Antreffwahrscheinlichkeiten wurden aus jeweils 5.000 Modell-Simulationen unter Verwendung des *arm*-Pakets (Gelman & Hill 2007) gemäß dem in Korner-Nievergelt et al. (2015) beschriebenen Prozedere extrahiert.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden im Spätsommer 1.954 Individuen der sechs analysierten Arten registriert, im Mittwinter 2.845 Individuen. Die durch das Modell vorhergesagte Antreffwahrscheinlichkeit stieg bei der Mehrzahl der Arten – erwartungsgemäß – sowohl mit der Anzahl der bei einer Begehung im Teilgebiet registrierten Individuen als auch mit der verfügbaren Flächengröße einer gegebenen Kultur (Tab. 4). Dies untermauert die Notwendigkeit, beide Kovariaten bei der Betrachtung der Unterschiede zwischen den Kulturtypen zu berücksichtigen. Zwischen den sukzessiven Begehungen der Teilgebiete gab es dagegen – von wenigen Ausnahmen abgesehen (Tab. 4) – nur minimale Unterschiede in den Antreffwahrscheinlichkeiten.

Zu beiden Jahreszeiten bestanden für die Mehrzahl der betrachteten Vogelarten signifikante Unterschiede in der Verteilung der Individuen über die Kulturtypen (Tab. 4). Lediglich bei Vogelarten mit  $\leq 25$  Registrierungen in einer Saison (Braunkehlchen, Grünfink und

Rohrhammer im Spätsommer, Wiesenpieper und Stieglitz im Mittwinter) erreichten die Befunde keine statistische Signifikanz.

## Präferenzen und Meidungen im Spätsommer

Feldlerchen (Abb. 3a, 90 Registrierungen mit 628 Individuen) mieden tendenziell sowohl Grünländer als auch Hecken. Im Ackerland wurden Mais, stehendes Getreide und kahle Schwarzäcker unterproportional genutzt, dagegen Schwarzäcker mit Pflanzenresten, Soja, Klee-gras und mehrjährige Brachen tendenziell überproportional. Eine Präferenz zeigte sich für Stoppelfelder, besonders wenn diese mit der Direktsaat einer Gründung gekoppelt waren.

Braunkehlchen (Abb. 3b, 20 Registrierungen mit 64 Individuen) nutzten – vorbehaltlich der geringen Stichprobengröße bei dieser Art – die meisten Kulturtypen gemäß ihrer flächenmäßigen Verfügbarkeit. Keine Registrierungen erfolgten auf Schilf, bewirtschafteten Wiesen, kahlen Schwarzäckern und Mittelhecken. Überproportionale Nutzungen deuten sich für ein- und mehrjährige Brachen sowie Niederhecken an.

Grünfinken (Abb. 3c, 22 Registrierungen mit 98 Individuen) wurden ausschließlich auf mehrjährigen Brachen sowie in Hecken festgestellt. Überproportional viele Registrierungen auf den höher aufwachsenden Mittel- und Hochhecken weisen – vorbehaltlich der auch hier geringen Stichprobengröße – auf eine Präferenz dieser Strukturen hin.

Stieglitze (Abb. 3d, 50 Registrierungen mit 788 Individuen) nutzten ein breiteres Spektrum an Kulturen. Neben den Hecken als Ruheplatz spielten die mehrjährigen Brachen eine überdurchschnittliche Rolle als Nahrungshabitat. Gemäß deren flächenmäßigem Angebot genutzt wurden vergleichsweise hoch aufragende Kulturen: Schilf, Mais und Altgras. Auf bewirtschafteten Wiesen und sonstigen Äckern wurden im Rahmen der Begehungen keine Stieglitze festgestellt.

Goldammern (Abb. 3e, 90 Registrierungen mit 315 Individuen) zeigten eine Präferenz für Vertikalstruk-

**Abb. 3:** Antreffwahrscheinlichkeiten der untersuchten Vogelarten im Spätsommer. Dargestellt sind die vorhergesagten Antreffwahrscheinlichkeiten ( $\pm 95\%$  Kreditibilitätsintervallen KI) pro Kulturtyp, skaliert auf die mittleren Kulturtypen-Flächengrößen und Individuenzahlen. Die gestrichelten horizontalen Linien (mit blau schattiertem 95 % KI) zeigen die erwartete Verteilung, wenn die Vogelarten die verfügbaren Kulturen „zufällig“ gemäß deren flächenmäßigem Angebot nutzen würden. Entsprechend sind Antreffwahrscheinlichkeiten unterhalb (bzw. oberhalb) dieses Bereichs als statistisch signifikante Meidungen (bzw. Präferenzen) einer Kultur interpretierbar, wenn sich die jeweiligen Vertrauensbereiche nicht überschneiden. Die Größe der grauen Punkte bei  $y = 1$  (bzw. 0) zeigt die Rohdaten-Frequenzen. Die Kulturtypen sind in Tab. 1 erläutert. – *Incidence of bird species across the investigated culture types during late summer. Graphs show model-predicted incidences and their 95 % credible interval (CrI) per culture type scaled to mean patch size and mean total individual number per survey. Dashed horizontal lines (with blue 95 % CrI) show expected incidences assuming that birds used all cultures “randomly” according to their spatial availability. Hence, incidences below (above) that area can be interpreted as statistically significant avoidance (preference) of the given culture when the respective confidence intervals do not overlap. Grey dot sizes at  $y = 1$  (and 0) illustrate raw frequencies of surveys during which a given species was (not) recorded on a given culture. For description of culture types, see Table 1.*

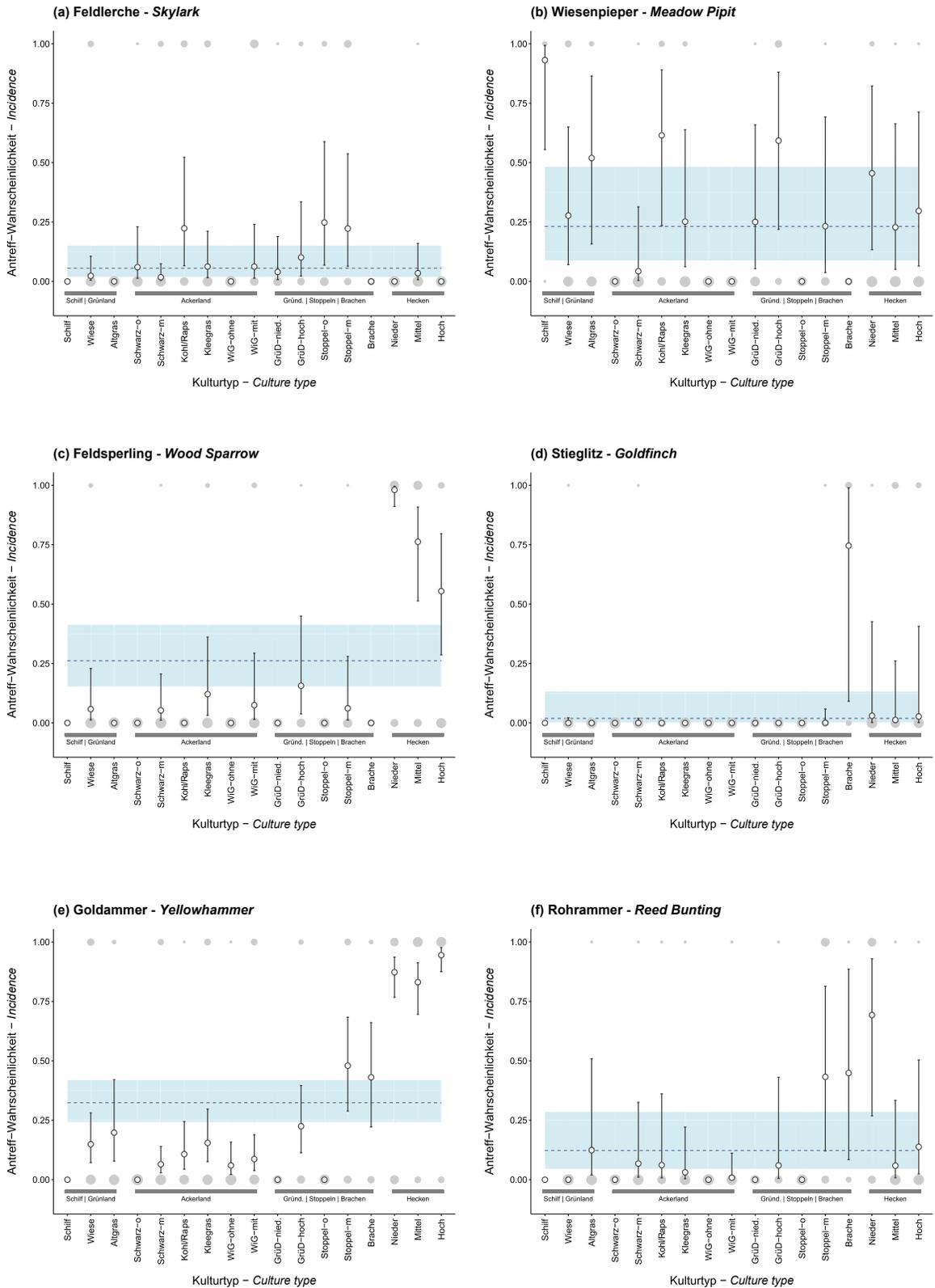


Abb. 4: Antreffwahrscheinlichkeiten der untersuchten Vogelarten im Mittwinter. Zur Darstellung siehe Abb. 3. – Incidences of bird species across the investigated culture types during midwinter. See Fig. 3 for details.

turen: Schilf, ein- und mehrjährige Brachen sowie jegliche Heckentypen wurden überproportional genutzt, Altgras, stehendes Getreide und Mais gemäß Verfügbarkeit. Alle niedriger aufwachsenden Kulturen wurden nur in Ausnahmefällen und damit deutlich unterproportional aufgesucht.

Rohrhammern (Abb. 3f, 17 Registrierungen mit 61 Individuen) deuteten – bei kleiner Stichprobe – eine Vorliebe für mehrjährige Brachen und Altgrasbestände an. Schilf (wo vorhanden), bewirtschaftete Wiesen und Mittelhecken wurden gemäß ihrem flächenmäßigen Angebot genutzt, auf aktuell bewirtschafteten Kulturen erfolgten keine Beobachtungen.

### Präferenzen und Meidungen im Mittwinter

Feldlerchen (Abb. 4a, 51 Registrierungen mit 731 Individuen) zeigten – wie schon im Spätsommer – eine Meidung von Grünländern und Hecken. Eine überproportionale Nutzung zeigte sich für Stoppeläcker und Raps- und Kohlfelder. Alle weiteren Kulturen wurden in etwa flächenproportional aufgesucht.

Wiesenpieper (Abb. 4b, 25 Registrierungen mit 209 Individuen) waren in nahezu allen Kulturen ohne ausgeprägte Differenzierung – möglicherweise bedingt durch die geringe Stichprobe – anzutreffen. Sie nutzten sowohl die diversen Heckentypen als Ruheplatz als auch verschiedene dichter schließende Kulturen zur Nahrungssuche, sofern eine ausreichende Bodenzugänglichkeit gegeben war. Gemieden wurden nahezu kahle bzw. frisch mit Wintergetreide bestückte und damit deckungsarme Äcker, Stoppeläcker ohne Gründüngung sowie dicht schließende Brachen.

Feldsperlinge (Abb. 4c, 40 Registrierungen mit 718 Individuen) präferierten Hecken, hier insbesondere Niederhecken. Vereinzelt genutzt wurden dichter schließende bzw. höher aufwachsende Kulturen.

Stieglitze (Abb. 4d, 12 Registrierungen mit 42 Individuen) deuteten – unter dem Vorbehalt der kleinen Stichprobe – eine Vorliebe für nahrungsreiche, mehrjährige Brachen an. Daneben wurde die Art lediglich in den verschiedenen Heckentypen registriert.

Goldammern (Abb. 4e, 93 Registrierungen mit 1.058 Individuen) bestätigten ihre Präferenz für Hecken und wurden deutlich stärker als im Spätsommer auch in mehrjährigen Brachen sowie Stoppelfeldern mit Direktsaat registriert. Dichter schließende Kulturen wie Klee gras, hohe Gründüngungen oder Altgras wurden etwa flächenproportional genutzt, frisch angebaute Ackerkulturen sowie kahle Äcker dagegen gemieden.

Rohrhammern (Abb. 4f, 20 Registrierungen mit 87 Individuen) verlagerten ihre Raumnutzung gegenüber dem Spätsommer hin zu dicht schließenden Gründüngungen, mehrjährigen Brachen und insbesondere Niederhecken. Deckungsarme Kulturen wurden tendenziell gemieden.

### Diskussion

Die Nutzung von landwirtschaftlichen Kulturen außerhalb der Brutzeit unterliegt nach den hier vorgelegten Befunden erheblicher Variation, sowohl zwischen den untersuchten Feldvogelarten als auch saisonal innerhalb einzelner Arten. Basierend auf der Annahme, dass Antreffwahrscheinlichkeiten ein gutes Abbild der Funktion einer Kultur als Nahrungs- und/oder Ruhehabitat darstellen, illustrieren unsere Befunde zudem artübergreifend deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen – teilweise als Biodiversitätsfördermaßnahmen eingesetzten – Kulturen in ihrer Habitategnung. Diese werden nachfolgend für die einzelnen Kulturkategorien näher beleuchtet.

Hecken wurden von fast allen untersuchten Arten wiederholt als Aufenthaltsort genutzt – zum Teil mit ausgesprochener Bevorzugung (Feldsperling, Goldammer, partiell Grünfink, Braunkehlchen, Rohrhammer und Stieglitz). Eine Ausnahme bildete die Feldlerche, die als strikter Offenlandbewohner für eine generelle Meidung von Hecken bekannt ist (vgl. Robinson & Sutherland 1999). Bedeutung erlangen Hecken für die untersuchten Vogelarten insbesondere als Ruheplatz (auch nach Störungen an den Nahrungsplätzen) und Schlafplatz (Hinsley & Bellamy 2000; Robinson & Sutherland 1999). Entsprechend erfolgt die Nahrungssuche zwar meist außerhalb der Hecken, dann aber bevorzugt in deren Nähe (Henderson et al. 2004; Robinson & Sutherland 1999). Relevant für eine qualitative Bewertung der untersuchten Hecken – und damit auch für deren potenzielle Wirksamkeit als AUM oder ÖVF – ist jedoch ihre Binnendifferenzierung: Zu beiden Jahreszeiten wurden die höchsten Antreffwahrscheinlichkeiten in frisch gepflegten Niederhecken erreicht, die i. d. R. im Verlauf der zurückliegenden zwei bis drei Jahre in ca. 20 – 50 cm Höhe über dem Boden auf den Stock gesetzt worden waren. Besonders ausgeprägt war diese Präferenz bei Feldsperling, Rohrhammer (im Winter) und Braunkehlchen. Goldammern zeigten sich indifferent, während Stieglitz und Grünfink zu den 2 - 4 m hohen Mittelhecken tendierten, deren letzte Pflege ca. drei bis sieben Jahre zurückliegt (vgl. Henderson et al. 2004). Auffallend ist zudem, dass Wiesenpieper Niederhecken gelegentlich zur Nahrungssuche am Boden, Mittel- und Hochhecken dagegen gerne als Ansitz- bzw. Ruheplatz nutzten.

Stoppelfelder wurden zumindest zu einer der beiden Jahreszeiten (meist im Mittwinter) mit mindestens flächenproportionalen Antreffwahrscheinlichkeiten genutzt, eine durchgehende Meidung zeigte lediglich der Stieglitz. Während die generelle Bedeutung von Getreide- bzw. Maisstoppelfeldern insbesondere für granivore Arten bereits gezeigt wurde (Wilson et al. 1996; Orłowski 2006; Gillings et al. 2010; Joest et al. 2016; Birrer et al. 2018), ist in der vorliegenden Studie die Differenzierung zwischen verschiedenen Stoppelfeld-

typen relevant. Demnach steigert die Direktsaat einer Gründüngung während des Mähdruschs die Attraktivität von Getreidestoppeln deutlich. Sowohl insektivore (Wiesenpieper, vgl. Hötker et al. 2004) als auch granivore Arten (Feldsperling, Goldammer, Rohrammer, vgl. Moorcroft et al. 2002) waren auf solchen Feldern – trotz ihrer dort erschwerten Auffindbarkeit – insbesondere im Mittwinter zuverlässiger anzutreffen als auf Stoppelfeldern ohne Zwischenfrucht. Die aufkommenden Gründüngungen bieten nicht nur Deckung während der Nahrungssuche, sondern können eine alternative Nahrungsquelle darstellen, sofern sie vor dem Umbruch die Samenreife erreichen. Sinnvoll gewählte Zwischenfrüchte – etwa eine Kombination aus Brassicaceen und Getreide – könnten damit als gezielte Fördermaßnahmen Nahrungsengpässen im Mittwinter vorbeugen (Chamberlain & Crick 1999; Donald et al. 2001; Moorcroft et al. 2002; Stoate et al. 2003, 2004; Henderson et al. 2004; Robinson et al. 2004; Geiger et al. 2014; Siriwardena et al. 2008). Unter den granivoren Arten zeigte lediglich die Feldlerche eine undifferenziert hohe Nutzung der beiden Kulturen. Für diese Art wurde in der Westschweiz eine Präferenz für Mais- gegenüber Getreidestoppel nachgewiesen (Birrer et al. 2018, vgl. aber Donald et al. 2001; Geiger et al. 2014), eine entsprechende Differenzierung lassen unsere Daten nicht zu. Braunkehlchen zogen während des Herbstzuges die reinen Stoppelfelder den Flächen mit einer Zwischenfrucht-Direktsaat vor, möglicherweise aufgrund der dort besseren Übersicht und Zugänglichkeit ihrer primär animalischen Nahrung am Boden.

Auf Flächen mit reinem Anbau von Zwischenfrüchten und Gründüngungen zeigte im Winter lediglich der Wiesenpieper eine überproportionale Nutzung, während alle anderen Arten diese Flächen mieden oder gemäß Flächenangebot nutzten. Es fällt auf, dass hoch aufgewachsene Zwischenfrüchte über alle Arten hinweg etwas stärker genutzt wurden als (noch) niedrigwüchsige Zwischenfrüchte – und das obwohl die Detektierbarkeit nahrungssuchender Vögel in den höher und dichter schließenden Kulturen trotz unserer gezielten Kontrollen als geringer einzuschätzen ist. Wir vermuten, dass hier einerseits die bessere Deckung während der Nahrungssuche oder in Ruhephasen eine Rolle spielt, andererseits höher aufwachsende Zwischenfrüchte vereinzelt bereits samentragend sein dürften und damit eine direkte Nahrungsressource darstellen können. In vergleichbaren Studien erreichten die heute bevorzugt angebauten Zwischenfrüchte (meist Ackersenf) keine hohe Wertigkeit für Feldvögel, mit Feldlerche und Wiesenpieper als typische Ausnahmen (Joest et al. 2016; Birrer et al. 2018). Wichtiges Hemmnis für eine höhere Wertigkeit dieser Kulturen ist sicherlich ihr aus ackerbaulicher Sicht notwendig erachteter Umbruch vor Beginn der Samenreife.

Brachen entfalteten Wirkung insbesondere für Körnerfresser, die hier außerhalb der Brutzeit geeignete

Nahrungsressourcen finden und sich dann teilweise in größeren Trupps versammeln. Stieglitz, Goldammer und Rohrammer präferierten diesen Kulturtyp zu beiden Jahreszeiten. Selbst Feldlerchen, die hochaufwachsende Kulturen ansonsten meiden, hielten sich im Spätsommer vermehrt in Brachen auf (vgl. ähnliche Befunde bei Buckingham et al. 1999; Orłowski 2006; Birrer et al. 2018; Gillings et al. 2010; Robinson & Sutherland 1999). Auf dem Durchzug rastende Braunkehlchen nutzten Brachen gerne als Ansitzwarten für die Nahrungssuche. Eine Differenzierung nach ein- oder mehrjährigen Brachen kann in der vorliegenden Studie nicht erfolgen: Während der Spätsommer-Untersuchung waren auch die einjährigen Brachen entweder bereits voll aufgewachsen und hatten ihre maximale Struktur- und Blühdiversität erreicht oder waren bereits wieder umgebrochen. Im Winter hingegen handelte es sich bei allen untersuchten Brachen um solche, die mindestens ein zweites Jahr stehen blieben.

Die während der Begehungen im Umbruch oder Anbau (Wintergetreide und Raps) befindlichen Ackerflächen entfalteten für die meisten Vogelarten keine hohe Attraktivität (vgl. Wilson et al. 1996; Birrer et al. 2018). Als Ausnahme nutzte die Feldlerche die zur jeweiligen Jahreszeit verfügbaren Kulturen mit niedrigem Aufwuchs, im Winter insbesondere Raps (dessen Blätter auch verzehrt werden, Bommer 2000), im Spätsommer vor allem Soja, Klee gras sowie Schwarzäcker mit hohem Anteil an Ernterückständen. Ähnliches gilt für die Nutzung vergleichbarer Vertikalstrukturen durch Braunkehlchen auf dem Herbstzug. Für Wiesenpieper stellten Kohl- und Rapsfelder eine der bevorzugten Kulturen dar – die gute Bodenzugänglichkeit trotz hinreichender Deckung erleichtert offenbar die Nahrungssuche. Breitblättrige Kohlsorten (noch mehr als Raps) wurden bereits wiederholt als attraktive Kultur für insektivore wie granivore Vogelarten außerhalb der Brutzeit identifiziert (Stoate et al. 2003, 2004; Henderson et al. 2004) und sind in Großbritannien in gemischtem Anbau mit Getreide (Weizen, Gerste, Hafer) und Quinoa ein wesentlicher Bestandteil der so genannten *Wild Bird Crops*.

Altgras, Grünländer und Schilf schließlich spielten für die meisten untersuchten Arten weder im Spätsommer noch im Winter eine große Bedeutung und wurden meist (deutlich) unterproportional genutzt, konsistent mit zahlreichen anderen Studien in Mittel- und Westeuropa (z. B. Robinson & Sutherland 1999; Donald et al. 2001; Atkinson et al. 2002; Perkins et al. 2000; Barnett et al. 2004; Fuller et al. 2004; McMahon et al. 2013; Geiger et al. 2014; Birrer et al. 2018). Grund hierfür ist vor allem, dass im Winter der Anteil an Pflanzensamen auf Ackerflächen höher ist als insbesondere auf gemähtem Grünland. Als Ausnahmen nutzten Wiesenpieper im Winter und Rohrammern im Spätsommer Altgras- und Schilfstreifen als Nahrungs- und Ruhehabitat (vgl. Wilson et al. 1996; Peach et al. 1999). Altgras wurde zudem von Goldammern, Braunkehlchen und Stieglit-

zen (im Spätsommer) flächenproportional aufgesucht, entsprechend früheren Befunden aus der Westschweiz (Birrer et al. 2018).

### Fazit

Die vorliegende Studie zeigt, dass einige derzeit als ökologische Fördermaßnahmen eingesetzte Kulturen nur eine geringe Attraktivität für Offenland-Vogelarten außerhalb der Brutzeit entfalten und damit zumindest für diese Zielartengruppe ihre anvisierte Wirkung – die Bereitstellung ergiebiger Nahrungsressourcen – verfehlen. Dies steht im Einklang mit früheren Einschätzungen, wonach insbesondere die aktuell gültige Ausgestaltung des EU-Greenings und der dort geförderten ÖVF zu unspezifisch ist, um die Biodiversität in der Agrarlandschaft wirksam zu fördern (DO-G 2015; Péér et al. 2017; Nitsch et al. 2017).

Gleichzeitig können aus den vorliegenden Befunden Hinweise abgeleitet werden, welche Maßnahmen-Typen eine gezieltere Förderung ermöglichen. Zu nennen sind einerseits die Ansaat von insbesondere breitblättrigen Kohlsorten (bestenfalls als Gemenge mit Getreide und anderen reichhaltigen Samenträgern) als Zwischenfrucht, zum anderen die Förderung von Stoppelfeldern in Kombination mit einer Direktsaat artenreicher Zwischenfruchtgemenge. Problematisch beim Anbau von Zwischenfrüchten im aktuellen EU-Greening bleibt deren zu kurze Standzeit (maximal bis Mitte Februar), die einen Verlust wichtiger Nahrungsquellen ausgerechnet im Mittwinter bedingt. Eine stärkere Einbindung mindestens überjähriger oder sogar mehrjähriger Ansaatbrachen – auch als Kompensation des Verlusts der EU-Stillegungsflächen (Gillings et al. 2010) – erscheint im Rahmen der anstehenden Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik dringend geboten. Eine Anerkennung von Hecken als ökologisch wirksame Kultur ist nach den vorgelegten Befunden im Grunde gerechtfertigt, stellen sie doch für zahlreiche Vogelarten bevorzugte Ruhehabitate dar. Es bedarf jedoch einer klareren Differenzierung nach Heckentypen, wobei Niederhecken mit einem rotierenden Pflegeregime deutlich bevorzugt zu fördern sind. Zudem erscheint aufgrund der Meidungsreaktionen vieler Feldvögel gegenüber kulissenbildenden Hecken eine Begrenzung der als förderfähig anrechenbaren Heckendichten sinnvoll.

Die vorliegende Studie zeigt auch, dass wirksame Kulturen selbst in der historisch kleinparzellig strukturierten Agrarlandschaft Südwestdeutschlands nur geringe Flächenanteile umfassen. Die hier als besonders attraktiv herausgearbeiteten Kulturen (Kohl- und Rapsfelder, Getreidestoppel mit Gründüngung, Brachen sowie Nieder- und Mittelhecken) erreichten ca. 8,1 % der untersuchten Gesamtfläche im Spätsommer und 12,0 % im Mittwinter. Ob entsprechende Flächenanteile bereits eine hinreichende Förderwirkung erzielen, ist durch Vergleichsstudien zu erarbeiten, die einen breiteren Gradienten an Flächenanteilen umfassen.

### Danksagung

Herzlicher Dank gilt Sabine Geißler-Strobel für ihre Hilfe bei der Einteilung der Kulturtypen sowie für Hinweise zur landwirtschaftlichen Bearbeitung. Simon Birrer, Ralf Joest und Julia Staggenborg danken wir für konstruktive Hinweise zu einer früheren Version des Manuskripts, ebenso wie den Gutachtern Tim Coppack, Christof Herrmann und Wolfgang Fiedler.

### Zusammenfassung

Im Zuge einer anhaltenden Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung haben die Brutbestände vieler Feldvogelarten in Westeuropa drastisch abgenommen. Ursachenanalysen sowie Maßnahmen zur Umkehr dieses Trends konzentrieren sich bislang auf die Brutzeit, obwohl gerade die Überlebensraten im Winterhalbjahr die Bestandsentwicklung maßgeblich beeinflussen können. Für diesen Zeitraum ist bislang auch vergleichsweise wenig über die Wirksamkeit von Biodiversitätsfördermaßnahmen bekannt, die im Rahmen von Vertragsnaturschutz, Agrarumweltmaßnahmen (AUM) oder des EU-Greenings auf so genannten Ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) umgesetzt werden. In dieser Arbeit untersuchen wir für den Spätsommer (August und September 2016, sieben Teilgebiete mit 270 ha, 1.954 Vogelindividuen) bzw. Mittwinter (Januar und Februar 2016, 15 Teilgebiete mit 407 ha, 2.845 Individuen) die Raumnutzung von acht Feldvogelarten im Raum Rottenburg (Baden-Württemberg): Braunkehlchen *Saxicola rubetra* und Grünfink *Carduelis chloris* im Spätsommer, Feldsperling *Passer montanus* und Wiesenpieper *Anthus trivialis* im Mittwinter, sowie Feldlerche *Alauda arvensis*, Stieglitz *Carduelis carduelis*, Goldammer *Emberiza citrinella* und Rohrammer *E. schoeniclus* zu beiden Jahreszeiten. Auf Basis standardisierter Begehungen wurden für 20 Kulturtypen (insbesondere Grünland, Ackerland, Gründüngungen, Brachen und Hecken) Modelle der Antreffwahrscheinlichkeiten erarbeitet. Überproportional hohe Antreffwahrscheinlichkeiten für mehrere Arten erreichten Nieder- und Mittelhecken (< 4 m Höhe), Getreidestoppeln (v. a. nach Direktsaat einer Gründüngung bei der Ernte), über- und mehrjährige Brachen, sowie im Mittwinter Kohl- und Rapsfelder. Die Befunde zeigen, dass einzelne derzeit als Fördermaßnahme anrechenbare Kulturen keine unmittelbare Wirkung für Feldvögel außerhalb der Brutzeit entfalten. Gleichwohl kann die Wirksamkeit von ÖVF- bzw. AUM-Kulturen durch eine differenziertere Ausgestaltung der Maßnahmen deutlich gesteigert werden. Darunter fallen nach den vorliegenden Daten insbesondere eine gezieltere Förderung regelmäßig gepflegter Niederhecken, die Anlage mehrjähriger statt einjähriger Brachen, oder die Direktsaat von Gründüngungen in Getreidestoppel bei verlängerter Standzeit.

### Literatur

Atkinson PW, Fuller RJ & Vickery JA 2002: Large-scale patterns of summer and winter bird distribution in relation to farmland type in England and Wales. *Ecography* 25: 466-480.

- Barnett PR, Whittingham MJ, Bradbury RB & Wilson JD 2004: Use of unimproved and improved lowland grassland by wintering birds in the UK. *Agr. Eco. Env.* 102: 49-60.
- Bates D, Maechler M & Bolker B 2013: lme4: Linear mixed-effects models using S4 classes. R package version 0.999999-2. <http://cran.r-project.org/web/packages/lme4/index.html>.
- Bellebaum J 2008: Röhrlicht, Klee gras, Stoppelfeld – überwinternde Feldvögel auf nordostdeutschen Ökolandbauflächen. *Vogelwelt* 129: 85-96.
- Benton TG, Vickery JA & Wilson JD 2003: Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends Ecol. Evol.* 18: 182-188.
- BfN [Bundesamt für Naturschutz] 2014: Indikatorübersicht 2014: Artenvielfalt und Landschaftsqualität. URL: [https://biologischevielfalt.bfn.de/ind\\_artenvielfalt.html](https://biologischevielfalt.bfn.de/ind_artenvielfalt.html), gesehen am 01.03.2017.
- BfN 2017: Agrar-Report 2017 - Biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft. Bundesamt für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg.
- Birrer S, Auchli N, Duplain J, Korner P, Lanz M, Lugin B & Vasseur J 2018: Habitatnutzung der Vögel in einer offenen Kulturlandschaft im Winter. *Ornithol. Beob.* 115: 11-34.
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] 2015: Umsetzung der EU-Agrarreform in Deutschland. Ausgabe 2015. 124 S.
- Bommer K 2000: Ölsaaten als zunehmend bevorzugte Nist- und Nahrungsstätten für wildlebende Vögel und Säugetiere in Oberschwaben/Baden-Württemberg. *Ornithol. Jahreshefte für Baden-Württemberg* 16: 85-176.
- Buckingham DL, Evans AD, Morris AJ, Orsman C & Yaxley R 1999: Use of set-aside land in winter by declining farmland bird species in the UK. *Bird Study* 46: 157-169.
- Chamberlain DE & Crick H 1999: Population declines and reproductive performance of Skylarks *Alauda arvensis* in different regions and habitats of the United Kingdom. *Ibis* 141: 38-51.
- DDA [Dachverband Deutscher Avifaunisten] 2018: Bestandentwicklung, Verbreitung und jahreszeitliches Auftreten von Brut- und Rastvögeln in Deutschland. URL: [www.dda-web.de/vid-online/](http://www.dda-web.de/vid-online/), gesehen am 19.08.2018.
- DO-G [Deutsche Ornithologen-Gesellschaft] 2015: Positionspapier zur Ausgestaltung der Ökologischen Vorrangflächen aus Sicht des Vogelschutzes in der Agrarlandschaft. FG Vögel der Agrarlandschaft.
- Donald P, Buckingham D, Moorcroft D, Muirhead L, Evans A & Kirby W 2001: Habitat use and diet of Skylarks *Alauda arvensis* wintering on lowland farmland in southern Britain. *J. Appl. Ecol.* 38: 536-547.
- Fuller R, Hinsley S & Swetnam R 2004: The relevance of non-farmland habitats, uncropped areas and habitat diversity to the conservation of farmland birds. *Ibis* 146: 22-31.
- Geiger F, de Snoo GR, Berendse F, Guerrero I, Morales MB, Oñate JJ, Eggers S, Pärt T, Bommarco R, Bengtsson J, Clement LW, Weisser WW, Olszewski A, Ceryngier P, Hawro V, Inchausti P, Fischer C, Flohre A, Thies C & Tscharnkte T 2010: Landscape composition influences farm management effects on farmland birds in winter: a pan-European approach. *Agr. Eco. Env.* 139: 571-577.
- Geiger F, Hegemann A, Gleichman M, Flins H, de Snoo GR, Prinz S, Tieleman BI & Berendse F 2014: Habitat use and diet of Skylarks (*Alauda arvensis*) wintering in an intensive agricultural landscape of the Netherlands. *J. Ornithol.* 155: 507-518.
- Gelman A & Hill J 2007: Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models. Cambridge University Press.
- Gillings S, Henderson IG, Morris AJ & Vickery JA 2010: Assessing the implications of the loss of set-aside for farmland birds. *Ibis* 152: 713-723.
- Gillings S, Newson SE, Noble DG & Vickery JA 2005: Winter availability of cereal stubbles attracts declining farmland birds and positively influences breeding population trends. *Proc. R. Soc. Lond. B* 272: 733-739.
- Hancock MH & Wilson JD 2003: Winter habitat associations of seed-eating passerines on Scottish farmland. *Bird Study* 50: 116-130.
- Henderson I, Vickery J & Carter N 2004: The use of winter bird crops by farmland birds in lowland England. *Biol. Cons.* 118: 21-32.
- Hinsley SA & Bellamy PE 2000: The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: a review. *J. Environ. Manag.* 60: 33-49.
- Hötter H, Rahmann G & Jeromin K 2004: Bedeutung der Winterstoppel und der Grünbrache auf Vögel der Agrarlandschaft. *Landbauforschungs Völknerode* 4: 251-260.
- Joest R, Kamrad MJ & Zacharias A 2016: Vorkommen von Feldvögeln auf verschiedenen Nutzungstypen im Winter – Vergleich zwischen nicht geernteten Getreideflächen, Brachflächen, Stoppeläckern und Flächen mit Zwischenfrüchten. *Vogelwelt* 136: 197-211.
- Kasprzykowski Z & Goławski A 2012: Habitat preferences of granivorous passerine birds wintering on farmland in eastern Poland. *Bird Study* 59: 52-57.
- Korner-Nievergelt F, Roth T, von Felten S, Guélat J, Almasi B & Korner-Nievergelt P 2015: Bayesian Data Analysis in Ecology Using Linear Models with R, BUGS, and Stan. Academic Press, London.
- McMahon BJ, Carnus T & Whelan J 2013: A comparison of winter bird communities in agricultural grassland and cereal habitats in Ireland: implications for Common Agricultural Policy reform. *Bird Study* 60: 176-184.
- Moorcroft D, Whittingham M, Bradbury R & Wilson J 2002: The selection of stubble fields by wintering granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *J. Appl. Ecol.* 39: 535-547.
- Neumann H & Dierking U 2013: Vogelbesiedlung von Ackerbrachen in Schleswig-Holstein zur Brutzeit und im Herbst. *Vogelwelt* 134: 99-114.
- Newton I 2004: The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* 146: 579-600.
- Nitsch H, Röder N, Oppermann R, Milz E, Baum S, Lepp T, Kronenbitter J, Ackermann A & Schramek J 2017: Naturschutzfachliche Ausgestaltung von Ökologischen Vorrangflächen. Endbericht zum gleichnamigen F+E-Vorhaben (FKZ 3514 8241 00). BfN-Skripten 72: 1-194.
- Oppermann R & Luick R 2013: Gemeinsame Agrarpolitik ab 2014: Perspektiven für mehr Biodiversitäts- und Umweltleistungen der Landwirtschaft. Empfehlungen für die Politik aus dem F&E Vorhaben „Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)“.
- Orłowski G 2006: Cropland use by birds wintering in arable landscape in south-western Poland. *Agr. Eco. Env.* 116: 273-279.

- Payne RJ & Wilson JD 1999: Resource limitation in seasonal environments. *Oikos*: 303-314.
- Pe'er G, Lakner S, Müller R, et al. 2017: Is the CAP fit for purpose? An evidence based fitness-check assessment. Leipzig, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig.
- Peach WJ, Siriwardena GM & Gregory RD 1999: Long-term changes in over-winter survival rates explain the decline of reed buntings *Emberiza schoeniclus* in Britain. *J. Appl. Ecol.* 36: 798-811.
- Perkins AJ, Whittingham MJ, Bradbury RB, Wilson JD, Morris AJ & Barnett PR 2000: Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter. *Biol. Cons.* 95: 279-294.
- Robinson RA, Hart JD, Holland JM & Parrott D 2004: Habitat use by seed-eating birds: a scale-dependent approach. *Ibis* 146: 87-98.
- Robinson RA & Sutherland WJ 1999: The winter distribution of seed-eating birds: habitat structure, seed density and seasonal depletion. *Ecography* 22: 447-454.
- Siriwardena GM, Calbrade NA & Vickery JA 2008: Farmland birds and late winter food: does seed supply fail to meet demand? *Ibis* 150: 585-595.
- Stoate C, Henderson IG & Parish D 2004: Development of an agri-environment scheme option: seed-bearing crops for farmland birds. *Ibis* 146: 203-209.
- Stoate C, Szczur J & Aebischer NJ 2003: Winter use of wild bird cover crops by passerines on farmland in northeast England. *Bird Study* 50: 15-21.
- R Development Core Team 2017: R - A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>.
- Vickery J, Tallwin J, Feber R, Asteraki E, Atkinson P, Fuller R & Brown V 2001: The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *J. Appl. Ecol.* 38: 647-664.
- Voříšek P, Škorpilová J, Klvaňová A & Gamero A 2016: Trends of common birds in Europe, 2016 update. URL: <http://www.ebcc.info/index.php?ID=612>, gesehen am 01.03.2017.
- Wenzel P & Dalbeck L 2011: Stoppelbrachen als Lebensraum für überwinternde Vögel in der Zülpicher-Börde. *Charadrius* 47: 73-78.
- Wilson J, Taylor R & Muirhead L 1996: Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resampling methods. *Bird Study* 43: 320-332.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [57\\_2019](#)

Autor(en)/Author(s): Dellwisch Behrend, Schmid Friedrich, Anthes Nils

Artikel/Article: [Habitatnutzung von Feldvögeln außerhalb der Brutzeit im Kontext der EU-Agrarförderung 31-45](#)