



Nana Wix, Michael Rode &  
Michael Reich (Hrsg.)

## **Blühstreifen - Biodiversität und produktionsintegrierte Kompensation**





# **Blühstreifen - Biodiversität und produktionsintegrierte Kompensation**

Ergebnisse eines Forschungsvorhabens \*)

zusammengestellt und herausgegeben von

Nana Wix, Michael Rode & Michael Reich

\*) „Nutzungsorientierte Ausgleichsmaßnahmen bei der Biogasproduktion –  
Untersuchung der Effektivität von nutzungsintegrierten Maßnahmen zur Kompensation von  
Eingriffen am Beispiel von Blühstreifen“



**Gefördert durch Mittel des  
Landes Niedersachsen**

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Hannover: Institut für Umweltplanung, 2018

Herausgeber:            Institut für Umweltplanung  
                              Leibniz Universität Hannover  
                              Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover  
                              [www.umwelt.uni-hannover.de](http://www.umwelt.uni-hannover.de)

Schriftleitung:         Dr. Stefan Rüter

Titelbilder:            oben: Blühstreifen im Sommer (Foto: Michael Reich);  
                              Mitte: C-Falter (*Polygonia c-album*) bei der Nektarsuche in Blühstreifen im  
                              Sommer (Foto: Nana Wix);  
                              unten: Blühstreifen im Winter (Foto: Nana Wix)

Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.

# Inhalt

Vorwort .....	5
WIX, N., M. RODE & M. REICH Auswirkungen von Blühstreifen auf die Biodiversität und ihre Eignung als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme (PIK) bei der Biogasproduktion .....	7
WIX, N. Die Blühstreifen im Landkreis Rotenburg (Wümme) - ihre Struktur und ihr Blütenangebot .....	47
RODE, M., A. LISCHKA & G. SCHULZ Auswirkung von Blühstreifen auf die Biodiversität der Ackerbegleitflora in maisdominierten Agrarlandschaften .....	81
WIX, N. & M. REICH Die Nutzung von Blühstreifen durch Vögel während der Brutzeit .....	115
WIX, N. & M. REICH Die Nutzung von Blühstreifen durch Vögel im Herbst und Winter .....	149
WIX, N. & M. REICH Einsatz von Fotofallen zur Analyse der Präsenz von Vögeln und Groß- und Mittelsäugern in Blühstreifen .....	189
REICH, M., C. SCHIMKE & S. SCHNEIDER Fledermausaktivität über Blühstreifen und Maisfeldern .....	207
REICH, M. & G. HILGENDORF Die Laufkäfer von Blühstreifen im ersten und zweiten Standjahr .....	213
WIX, N. & M. REICH Die Tagfalterfauna von Blühstreifen .....	223
M. RODE Auswirkung von Blühstreifen auf das Landschaftsbild .....	255
M. RODE Auswirkung von Blühstreifen auf bodengebundene Landschaftsfunktionen .....	281
LISCHKA, A. & M. RODE Umsetzung von Blühstreifen als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme (PIK) .....	307



## Vorwort

Von 2012 bis 2015 förderte das Land Niedersachsen durch das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz das Forschungsvorhaben „Nutzungsorientierte Ausgleichsmaßnahmen bei der Biogasproduktion“. Die Bearbeitung des Vorhabens erfolgte durch das Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover.

Ziel dieses Forschungsvorhabens war es, eine fachlich fundierte Bewertungsgrundlage für Blühstreifen als Naturschutz- und Kompensationsmaßnahme zu schaffen. Aufgrund der vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten von Blühstreifen sollte der Einfluss unterschiedlicher Gestaltungsvarianten bei der Anlage von Blühstreifen auf die Biodiversität untersucht werden (Lage, Breite, Alter und Saatgutmischung). Ergänzend sollten die Wirkungen von Blühstreifen auf das Landschaftsbild und auf bodengebundene Landschaftsfunktionen beurteilt werden. Anhand dieser Ergebnisse sollten dann konkrete und übertragbare Empfehlungen zur Anlage von Blühstreifen abgeleitet werden. Ein weiteres Ziel war es den naturschutzfachlichen Wert von Blühstreifen im Vergleich zu anderen naturnahen Strukturen der Agrarlandschaft einzuordnen und so das Aufwertungspotenzial von Blühstreifen im Rahmen der produktionsintegrierten Kompensation abzuschätzen.

Der vorliegende Band fasst die Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben zusammen. Der erste Beitrag in diesem Band fasst die wichtigsten Ergebnisse der einzelnen Fachbeiträge zusammen und leitet daraus Empfehlungen ab.

Wir danken dem Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die finanzielle Förderung, sowie Herrn Dr. Gerd Höher und Herrn Theo Lührs (Abt. Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie) für die sehr gute Zusammenarbeit. Besonderer Dank gilt unseren Kooperationspartnern vor Ort, die maßgeblich zum Gelingen des Forschungsvorhabens beigetragen haben: Jürgen Cassier und Rainer Rahlfs (Amt für Naturschutz und Landschaftspflege, Landkreis Rotenburg-Wümme), Dr. Heinz-Hermann Holsten (Vorsitzender der Jägerschaft Zeven e.V.), Mathias Holsten (Naturschutz-Obmann der Jägerschaft Zeven e.V.) und Dr. Hartmut Schröder (Geschäftsführer der Landvolkinitiative Bunte Felder e.V.), sowie alle beteiligten Landwirte und Revierinhaber der Jägerschaft Zeven e.V., insbesondere Dr. Hermann Gerken (Kreisjägermeister), Hermann Vehring (Revierinhaber Hepstedt), Dr. Marco Mohrmann (stellvertretender Vorsitzender der Jägerschaft Zeven e.V.), Volker Borchers (Revierinhaber Westertimke), Bernd Wülpern, (Revierinhaber Meinstedt), und Werner Eckhoff (Revierinhaber Heeslingen). Ohne die tatkräftige Mithilfe bei der Organisation der Feldstudien wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Bei Dr. Louise von Falkenhayn und Dr. Stefan Rüter möchten wir uns für die das Korrekturlesen und die Unterstützung der redaktionellen Fertigstellung des Bandes bedanken.

DIE HERAUSGEBER





Umwelt und Raum	Band 9	115-148	Institut für Umweltplanung, Hannover 2018
-----------------	--------	---------	---

## Die Nutzung von Blühstreifen durch Vögel während der Brutzeit

*Nana Wix & Michael Reich*

### Zusammenfassung

Die Lebensraumbedingungen für Vögel der Agrarlandschaft haben sich in den letzten Jahrzehnten dramatisch verschlechtert. Die Anlage von Blühstreifen wird als eine Möglichkeit gesehen, dieser Entwicklung entgegen zu wirken, wobei deren Effizienz bislang wenig erforscht ist.

Ziel dieser Arbeit war es zu untersuchen, wie Blühstreifen ausgestaltet werden müssen, um Vögel der Agrarlandschaft während der Brutzeit bestmöglich zu fördern. Der Fokus lag dabei auf dem Einfluss der Breite und der Standzeit von Blühstreifen. Mittels Transektkartierungen wurden 2013 und 2014 verschiedene Blühstreifentypen untersucht und mit Säumen als Referenzflächen verglichen.

Insgesamt konnten 23 Vogelarten auf den Blühstreifentypen nachgewiesen werden, 12 davon ausschließlich dort. Auf den Säumen konnten 12 Arten beobachtet werden, von denen bis auf eine Art auch alle auf den Blühstreifentypen beobachtet werden konnten. Die Ergebnisse zeigen, dass Blühstreifen zur Aufwertung der intensiv genutzten Agrarlandschaft beitragen. Aufgrund der Blühstreifen-Aussaart Ende April/ Mai stehen im Frühjahr nur die Blühstreifen im 2. Standjahr zur Verfügung. Das kontinuierliche Vorhandensein ist der entscheidende Vorteil von Säumen. Trotz des rotierenden Prinzips der Blühstreifen sind diese aber wertvoller als nur mäßig ausgeprägte Säume. Blühstreifen verschiedener Altersstadien erzeugen vielförmige Lebensraumstrukturen, so dass in einem Landschaftsausschnitt ein Mosaik unterschiedlicher Standzeiten angelegt werden sollte.

### 1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Situation der Agrarvögel ist alarmierend: Sie stellen die Vogelartengruppe dar, die deutschland- und europaweit am stärksten von andauernden Bestandsrückgängen betroffen sind (WAHL et al. 2015; DO-G - FACHGRUPPE VÖGEL DER AGRARLANDSCHAFT 2015; MEYER et al. 2013). Durch die „Energie-Agrarwende“, die mit einer Nutzungsintensivierung von landwirtschaftlichen Flächen zur Energieerzeugung, v.a. dem verstärkten Maisanbau, einhergeht, hat sich um 2007 die Lage verschärft (FLADE 2012: 151; FLADE & SCHWARZ 2013; DZIEWIATY et al. 2013). Zusätzlich verschlimmert die Einstellung des Flächenstilllegungsprogramms im Herbst 2007 die Lebensbedingungen der Agrarvogelarten (FLADE 2012).

Verschiedene Studien belegen, dass sich ein hoher Maisanteil negativ auf die Brutvögel auswirkt (FLADE & SCHWARZ 2013; REICH & RÜTER 2011; HOFFMANN et al. 2012). Durch ökologische Aufwertungsmaßnahmen kann der Brutvogelbestand erhöht werden (BIRRER et al. 2013). Zum ökologischen Wert von Agrarumweltmaßnahmen bestehen jedoch große Kenntnislücken (KLEIJN & SUTHERLAND 2003; DZIEWIATY et al. 2013). Auch MEYER et al. (2013: 64) kommen zu dem Schluss, dass zur Erhöhung der Biodiversität in der Agrarlandschaft „neue, effektive und innovative Schutzmaßnahmen dringend erforderlich“ sind.

Blühstreifen werden als Schutzmaßnahme für Vögel genannt (BERGER & PFEFFER 2011; KRONENBITTER & OPPERMANN 2013; BUTTSCHARDT et al. 2016). Bei den Vorschlägen zu deren Einsatz als produktionsintegrierter Kompensationsmaßnahme (PIK) in Thüringen wird bei Blühstreifen von einer Aufwertung durch die Förderung der Vögel der Offenlandschaft ausgegangen (TLL 2013: 11). Die Effizienz von Blühstreifen für diese Artengruppe ist jedoch kaum untersucht. Erst wenige Forschungsvorhaben haben die Auswirkungen von Blühstreifen auf die Vogelwelt analysiert. In Deutschland haben nur WAGNER (2014) und KELM (2012) die Avifauna in Blühstreifen untersucht. Die Ergebnisse von KELM (2012: 7) können auch nur als „richtungsweisend gewertet werden, da ihnen keine nach wissenschaftlichen Kriterien erhobene Daten zu Grunde liegen.“ Andere betrachten nur einzelne Arten, wie GOTTSCHALK & BEEKE (2014a, 2017) und STIFTUNG LEBENSRAUM THÜRINGEN E.V. (2015) das Rebhuhn und ASCHWANDEN et al. (2005) den Turmfalke und die Waldohreule in der Schweiz. Weitere Forschungsergebnisse zur Eignung von Blühstreifen für die Brutvögel liegen nur aus der Schweiz und Großbritannien (UK) vor (BIRRER et al. 2013; ZOLLINGER et al. 2013; VICKERY et al. 2002, 2004, 2009). Aufgrund diverser Abweichungen zwischen den einzelnen Blühstreifen-Konzepten (z.B. Saatgutmischung, Standzeit) und zusätzlicher geografischer und klimatischer Unterschiede können diese Ergebnisse jedoch nicht direkt auf andere Untersuchungsgebiete übertragen werden. Zu Fragen der Effizienz und des naturschutzfachlichen Werts der Blühstreifen besteht daher dringender Forschungsbedarf (vgl. auch DZIEWIATY et al. 2013). Vor allem wird bei kaum einem der Forschungsvorhaben die Relevanz einzelner Gestaltungsparameter analysiert. Aber gerade die Kenntnisse über den ökologischen Wert einzelner Blühstreifentypen sind entscheidend, um konkrete und übertragbare Handlungsempfehlungen ableiten zu können.

Ziel dieser Arbeit ist es daher herauszuarbeiten, wie Blühstreifen angelegt werden müssen, um die Vögel in der Agrarlandschaft im Brutzeitraum am effizientesten zu schützen. Der Fokus dieser Studie liegt auf der unterschiedlichen Breite und Standzeit von Blühstreifen. Zudem soll erarbeitet werden, welchen Vorteil Blühstreifen gegenüber herkömmlichen Strukturen in der Landschaft haben und wie deren naturschutzfachlichen Werte zueinanderstehen. Hieraus ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Welches Artenspektrum kommt auf Blühstreifen und Säumen in einer intensiv genutzten und vom Maisanbau geprägten Agrarlandschaft vor?
- Welchen Einfluss haben Breite und Alter der Blühstreifen auf die Brutvögel?
- Unterscheiden sich die Vogelvorkommen der verschiedenen Blühstreifentypen von denen der Säume?
- Zeigen sich auf den verschiedenen Flächentypen Unterschiede im Hinblick auf gefährdete Arten?
- Werden die einzelnen Flächentypen unterschiedlich häufig frequentiert und gibt es auf bestimmten Flächentypen Charakterarten?
- Kommen Arten bei den einzelnen Begehungen regelmäßig auf bestimmten Untersuchungsflächen vor, so dass sich Hinweise auf einen Brutverdacht geben?

Anhand der Ergebnisse kann der naturschutzfachliche Wert von Blühstreifen im Vergleich zu Säumen eingeordnet werden. Darüber kann deren Eignung als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme bewertet und das Aufwertungspotenzial abgeschätzt werden (WIX et al. 2018).

## 2 Methode

### 2.1 Erfassungsmethode

Die Brutvögel wurden auf fünf verschiedenen Blühstreifentypen und vier verschiedenen Saumtypen erfasst (Tab. 1). Bei den Blühstreifen wurden unterschiedliche Breiten und Standzeiten betrachtet. Die breiten Blühstreifen, d.h. die Blühflächen, wurden über zwei Transekte, eines am Rand (B3) und eines in der Mitte (B4), beprobt. Die Saumtypen unterschieden sich hinsichtlich ihrer Lage. Die beiden Säume entlang von Maisschlägen (S1 und S2) werden auch als Feldsäume bezeichnet. Die beiden anderen Saumtypen lagen entlang der Blühstreifen im 1. (S3) bzw. 2. (S4) Standjahr. Je Blühstreifen- und Saumtyp wurden fünf Untersuchungsflächen untersucht. Eine genauere Beschreibung der einzelnen Untersuchungsflächen befindet sich bei Wix et al. (2018) und Wix (2018).

Die Blühstreifen wurden im April/ Mai ausgesät, so dass zu Beginn der Frühjahrs-Erfassung die neu angelegten Blühstreifen noch nicht vorhanden waren. Daher konnten im Frühjahr 2014 nur die Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) untersucht werden. Außerdem war die genaue Lage der geplanten Blühstreifen noch nicht bekannt, so dass auch die Säume entlang der Blühstreifen im 1. Standjahr (S3) nicht kartiert werden konnten.

**Tab. 1: Übersicht der untersuchten Blühstreifen- (B3-B7) und Saumtypen (S1-S4) zu den verschiedenen Untersuchungsjahren (UJ). Zur Beschreibung der einzelnen Untersuchungsflächen (UF) s. Wix et al. (2018) und Wix (2018).**

Flächentyp (Abk. und Langform)		UJ	Breite	Standjahr	Lage: angrenzende Strukturen	UF
B3 (n=5)	Blühfläche: Randtransekt	2013	Variiert (30 bis 80m)	1. Standjahr	Maisschlag	BR7 - BR11
B4 (n=5)	Blühfläche: Mittleres Transekt					BR1 - BR5
B5 (n=5)	Blühstreifen	2014	6m	2. Standjahr		BR12 - BR16
B6 (n=5)						BR1 - BR5
B7 (n=5)		SF6 - SF10				
S1 (n=5)	Saum	2013	Variiert (1 bis 5m)	Mehrjährig, dauerhafte Strukturen		SF7 - SF8, SF10 - SF12
S2 (n=5)		2014			Blühstreifen 1. Standjahr	SBR12 - SBR16
S3 (n=5)					Blühstreifen 2. Standjahr	SBR1 - SBR5
S4 (n=5)						

Die Brutvogelkartierung wurde in zwei Sommern (2013 und 2014) jeweils zwischen Juni und August und in einem Frühjahr (2014) zwischen März und Mai durchgeführt. Zu allen drei Jahreszeiten wurden die Brutvögel in vier Erfassungsdurchgängen kartiert (Terminübersicht vgl. Tab. 2). Aus logistischen Gründen wurden einzelne Untersuchungsflächen im Sommer 2013 bei den Erfassungsdurchgängen D3 und D4 unterschiedlich oft begangen (maximale Differenz: 2 Begehungen), was sich in der Summe aber wieder ausgeglichen hat.

**Tab. 2: Terminübersicht der Brutvogelerfassung und Angabe zu der Anzahl der Begehungen je Untersuchungsfläche (UF) und Erfassungsdurchgang (D).**

D	Sommer 2013		Frühling 2014		Sommer 2014	
	Termine	Anzahl d. Begehungen / UF	Termine	Anzahl d. Begehungen / UF	Termine	Anzahl d. Begehungen / UF
D1	30.06. - 08.07.	5	13.03. - 26.03.	5	11.06. - 16.06.	5
D2	24.07. - 29.07.	4	14.04. - 17.04.	6	07.07. - 11.07.	5
D3	09.08. - 15.08.	4-6	15.05. - 17.05.	5	27.07. - 09.08.	5
D4	20.08. - 22.08.	2-4	22.05. - 24.05.	5	27.08. - 30.08.	5
<b>D1-4</b>	<b>17 Begehungen / UF</b>		<b>21 Begehungen / UF</b>		<b>20 Begehungen / UF</b>	

Ziel der Kartierung war die biotopbezogene Erfassung des Artenspektrums und der Abundanzen von Vogelarten entlang von überwiegend linearen Strukturen, so dass sich eine Erfassung der Brutvögel mittels Linien-Transektkartierung anbieten (SÜDBECK et al. 2005: 43). Um überlagernde Effekte angrenzender Landschaftsstrukturen weit möglichst ausschließen zu können, basierte die Auswahl der Untersuchungsflächen bereits auf Kriterien, die die umliegende Landschaft mit einbezogen, so dass diesbezüglich homogene Transekte untersucht wurden (WIX et al. 2018). Die Untergliederung der Transekte in Teilabschnitte entsprechend der angrenzenden Strukturen war somit nicht erforderlich. Die Linien-Transektkartierung konnte daher in einer vereinfachten Variation durchgeführt werden: Entlang eines 125m langen Transekts wurden alle Vogelarten und Individuenanzahlen notiert, die in der Untersuchungsfläche angetroffen werden konnten bzw. aufflogen oder hineinfliegen. Vögel, die nur über die Untersuchungsfläche hinwegflogen, wurden nicht mit aufgenommen, es sei denn, sie flogen die Untersuchungsflächen gezielt zur Nahrungssuche ab. Hierunter versteht sich ein +/- geradliniger Flug über die Blühstreifen und Säume bzw. ein schleifenförmiger Flug oder mehrfach wiederholtes Überfliegen der Blühflächen, jeweils in geringem Abstand zur obersten Vegetationsschicht (maximal ca. 5m). Die Breite der Transekte orientiert sich an der Breite der Blühstreifen von 6m (Tab. 1). Da die Feldsäume i.d.R. schmaler waren, richtete sich hier die Transektbreite nach der jeweiligen Saumbreite (1-5m). Die Flächen wurden mit einem Fernglas (8x42) abgesucht. Die Kartierung begann frühestens ab Sonnenaufgang und endete am frühen Abend, spätestens gegen 18:00 Uhr. Die Reihenfolge der Untersuchungsflächen bei einer Kartieroute variierte an jedem Kartiertag, um systematische Fehler in Bezug auf Vorkommen, Aktivität und Wahrnehmbarkeit von Vögeln auszuschließen (BIBBY et al. 1992; WILSON et al. 1996). Um Doppelzählungen zu verhindern, wurde bei auffliegenden Vögeln auf die Landestelle geachtet. Die einzelnen Untersuchungsflächen lagen i.d.R. weit genug auseinander, um Doppelzählungen zu vermeiden (BIBBY et al. 1992). Eine Ausnahme stellten die direkt aneinandergrenzenden Untersuchungsflächen dar (Blühstreifen im 1. bzw. 2. Standjahr und direkt angrenzende Säume). Bei diesen wurden die Vögel nur für die Fläche aufgenommen, auf der sie als erstes beobachtet werden konnten.

Die Nomenklatur richtet sich nach BAUER et al. (2005). Wenn eine Vogelart im Freiland nicht eindeutig bestimmt werden konnte, wurde sie entsprechend ihrer Körpergröße in die Kategorien „unbekannt – klein“ (ca. Meisen-/ Finkengröße), „unbekannt – mittel“ (ca. Amselgröße) und „unbekannt – groß“ (ab ca. Rebhuhn-/ Taubengröße) aufgenommen.

Um witterungsbedingte Einschränkungen ausschließen zu können, wurden die Vögel an Tagen mit schlechten Sichtbedingungen (Nebel) oder an Tagen mit negativem Einfluss auf die Aktivität von Vögeln (starker Wind und stärkerer Regen) nicht erfasst (SÜDBECK et al. 2005; WILSON et al. 1996).

## 2.2 Datenauswertung

Als Vergleichswerte wurden zum einem Artenspektrum und Artenanzahl betrachtet. Es wurde jeweils der Gesamtdatensatz betrachtet sowie der Teildatensatz der Agrarvögel. Für den Begriff „Agrarvögel“ gibt es keine eindeutige fachliche Definition (HÖTKER et al. 2013). In diesem Beitrag wird die Definition nach HÖTKER (2004) verwendet, die alle Vogelarten beinhaltet, „die wesentlichen Teile ihres Lebenszyklus auf landwirtschaftlich genutzten Flächen verbringen“ (HÖTKER et al. 2013: 7). Bei der Artenanzahl wurden die unbekannt Arten nur mit einberechnet, wenn auf der Fläche nicht schon eine Art mit entsprechender Körpergröße nachgewiesen werden konnte.

Zum anderen wurden die Abundanzen analysiert. Da die einzelnen Vogelarten unterschiedliche Verhaltensweisen aufweisen, stellt die artübergreifende Summe der Vogelbeobachtungen keine repräsentative Messgröße dar. Denn hierbei würde z.B. eine Untersuchungsfläche, auf der einmalig ein großer Vogelschwarm nachgewiesen wurde, weit über einer Fläche liegen, auf der regelmäßig ein Brutpaar angetroffen wurde. Dies entspricht nicht dem ökologischen Wert einer Fläche. Die Abundanzen wurden daher artspezifisch für einzelne ausgewählte Vogelarten analysiert. Für die einzelnen Fragestellungen erfolgte die Artenauswahl nach den in Abbildung 1 dargestellten Kriterien. In Tabelle 3 sind die ausgewählten Arten der jeweiligen Fragestellung aufgeführt. Die Fragestellung zur Transektlage (Randtransekt vs. mittleres Transekt) wurde nicht anhand der Abundanzen einzelner Vogelarten analysiert, da diese beiden Transekte räumlich sehr nah beieinanderlagen. Und für eine hochmobile Artengruppe wie die Vögel lassen sich dazu mittels einer Transektkartierung, bei der nur eine kurze Zeit auf den Untersuchungsflächen verweilt wird, keine verlässlichen Daten erheben.

Die Häufigkeiten der Vogelnachweise stehen in direkter Abhängigkeit zur Flächengröße und zur Anzahl der Begehungen. Die Abundanzen definieren sich daher über die Beobachtungssumme eines Jahres in Relation zur Flächengröße (Tab. 1) und zur Anzahl der Begehungen (Tab. 2). Die Maßeinheit für die Häufigkeiten ist die mittlere Beobachtungssumme/1000m<sup>2</sup> eines Jahres, wobei der Mittelwert sich auf die Anzahl der Begehungen bezieht. Diese wird im Folgenden als Häufigkeitsindex bezeichnet.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistik-Programm „IBM SPSS Statistics 22“. Wegen der geringen Stichprobengröße eines Flächentyps (n=5) wurde die Normalverteilung der Daten anhand des Shapiro-Wilk Tests durchgeführt. Im Anhang 1 und Anhang 2 sind die jeweiligen statistischen Verfahren und dafür erforderlichen Transformierungen zu den einzelnen Fragestellungen aufgelistet. Signifikante Unterschiede definieren sich über einen p-Wert <0,05, schwach signifikante Unterschiede über einen p-Wert zwischen 0,051 und 0,059 und tendenzielle Unterschiede über einen p-Wert von 0,06 bis 0,09.

Da das mittlere Transekt auf Blühflächen (B4) weniger von Randeffekten betroffen ist als das Randtransekt (B3), muss davon ausgegangen werden, dass es die Eigenschaften von Blühflächen besser repräsentiert. Daher wurde bei den Analysen, bei denen die Blühflächen mit anderen Blühstreifentypen und den Säumen verglichen werden, der Datensatz des mittleren Transekts (B4) verwendet.

Die Einstufung der Gefährdung erfolgte anhand der Roten Liste Niedersachsen (KRÜGER & NIPKOW 2015) und Deutschland (GRÜNEBERG et al. 2015). Unter dem Begriff „gefährdete Arten“ werden alle Arten mit RL-Status Kategorie 3 und höher zusammengefasst, unter dem Ausdruck „potenziell gefährdete Arten“ sind die Arten der Vorwarnliste zu verstehen.

Die Fragestellungen zur Gefährdung und zu den Stetigkeiten werden aufgrund der geringen Nachweise anhand deskriptiver Statistik veranschaulicht und verbal-argumentativ diskutiert.

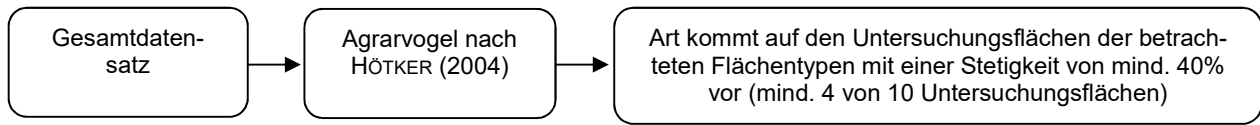


Abb. 1: Kriterien zur Artenauswahl.

Tab. 3: Übersicht zu den ausgewählten Arten bei der jeweiligen Fragestellung.

Forschungsfrage (Angaben zu den Abkürzungen der untersuchten Flächentypen s. Tab. 1)	Jahr	Jahreszeit	Dorngrasmücke	Goldammer	Rauchschwalbe	Wiesenschafstelze	Anzahl ausgewählter Arten
<b>Breite</b>							
Blühfläche (B4) vs. Blühstreifen (B5)	13	Sommer	x	x	x	x	4
<b>Alter: Blühstreifen im 1. Standjahr vs. Blühstreifen im 2. Standjahr</b>							
Gleiche Blühstreifen in verschiedenen Untersuchungsjahren (B5 vs. B7)	13 / 14	Sommer	x	x		x	3
Unterschiedliche Blühstreifen in gleichem Untersuchungsjahr (B6 vs. B7)	14	Sommer	x	x			2
<b>Blühstreifen- zu Saumtypen</b>							
Blühfläche (B4) vs. Feldsaum (S1)	13	Sommer		x		x	2
Blühstreifen (B5) vs. Feldsaum (S1)	13	Sommer		x		x	2
Blühstreifen im 1. Standjahr (B6) vs. Feldsaum (S2)	14	Sommer	x	x			2
Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) vs. Feldsaum (S2)	14	Frühling		x		x	2
	14	Sommer	x				1
<b>Saumtypen untereinander</b>							
Feldsaum (S2) vs. Saum am Blühstreifen 1. Standjahr (S3)	14	Sommer					0
Feldsaum (S2) vs. Saum am Blühstreifen 2. Standjahr (S4)	14	Frühling					0
	14	Sommer	x				1
Saum am Blühstr. 1. Standj. (S3) vs. Saum am Blühstr. 2. Standj (S4)	14	Sommer					0

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Artenspektrum und Artenanzahl auf den verschiedenen Blühstreifen- und Saumtypen

Insgesamt konnten 24 Vogelarten nachgewiesen werden (Tab. 4). Mit Ausnahme des Neuntöters konnten alle Vogelarten auf Blühstreifen beobachtet werden, während auf den Säumen insgesamt nur 12 Vogelarten angetroffen wurden. Betrachtet man nur die Gruppe der Agrarvögel, so wiesen auch hier die Blühstreifen doppelt so viele Arten auf wie die Säume, ähnliches gilt für die gefährdeten Arten der Roten Listen. Insgesamt gab es nur drei Arten, die auf allen Blühstreifen- und Saumtypen zu allen drei Erfassungszeiträumen beobachtet werden konnten: Feldlerche, Goldammer und Wiesenschafstelze.

Tab. 4: Gesamtartenliste der nachgewiesenen Vogelarten mit Angabe zum Lebensraum und zur Gefährdung differenziert nach den einzelnen Kartierzeiträumen und jeweiligen Blühstreifen- (B) und Saumtypen (S) bzw. als Summe. Ergänzende Angaben zu den Flächentypen vgl. Tab. 1.

Art (dt.)	Art (wiss.)	Agrarvögel <sup>1</sup>	RL Nds. <sup>2</sup>	RL D <sup>2</sup>	Nest <sup>3</sup>	Sommer 2013		Frühling 2014		Sommer 2014		B (n̄=30) <sup>4</sup>	S (n̄=30) <sup>4</sup>
						B3-5 (n=15) <sup>4</sup>	S1 (n=5) <sup>4</sup>	B7 (n=5) <sup>4</sup>	S2 & 4 (n=10) <sup>4</sup>	B6 & 7 (n=10) <sup>4</sup>	S2-4 (n=15) <sup>4</sup>		
Amsel	<i>Turdus merula</i>		*	*	(X)	x				x		x	
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>		*	*		x			x	x		x	x
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>		*	*	(X)	x		x	x			x	x
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	x	*	*	x	x		x	x	x	x	x	x
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	x	nk	nk	x	x				x		x	
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	x	3	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	x	V	V		x		x		x		x	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>		V	*	x	x						x	
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	x	V	V	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>		*	*		x						x	
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>		*	*						x	x	x	x
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>		V	V		x						x	
Kohlmeise	<i>Parus major</i>		*	*		x				x	x	x	x
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	x	3	*			x						x
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	x	3	3		x						x	
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	x	2	2	x	x				x		x	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>		*	*		x						x	
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>		*	*	x	x		x	x	x	x	x	x
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	3	3						x		x	
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	x	V	*						x	x	x	x
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	x	V	V	x	x				x		x	
Weidenmeise	<i>Parus montanus</i>		*	*						x		x	
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	x	*	*	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>		*	*	x	x	x	x		x	x	x	x
Artenanzahl	Gesamtdatensatz (n= 24) <sup>5</sup>					19	5	8	7	17	9	23	12
	Agrarvögel (n= 12) <sup>5</sup>					9	4	5	4	10	4	11	6
	Gefährdete Arten Nds. (n=5) <sup>5</sup>					3	2	1	1	3	1	4	2
	Gefährdete Arten D. (n=4) <sup>5</sup>					3	1	1	1	3	1	4	1
	Arten d. Vorwarnliste Nds. (n=6) <sup>5</sup>					5	1	2	1	4	2	6	2
	Arten d. Vorwarnliste D. (n=4) <sup>5</sup>					4	1	2	1	3	1	4	1

<sup>1</sup> nach HÖTKER (2004), <sup>2</sup> Nds. nach KRÜGER & NIPKOW (2015) und D. nach GRÜNEBERG et al. (2015): 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, nk = nicht klassifiziert, \* = ungefährdet, <sup>3</sup> Neststandort am Boden oder i. d. Krautschicht nach BAUER et al. (2005): X = Regelfall, (X) Ausnahme, Leerzellen: Neststandort nie am Boden oder i. d. Krautschicht, <sup>4</sup> n = Anzahl der Untersuchungsflächen, <sup>5</sup> n = Artenanzahl

Sowohl beim Gesamtdatensatz als auch bei den Agrarvogelarten wiesen sämtliche Blühstreifentypen zu allen Erfassungszeiträumen eine höhere Artenvielfalt auf als die Saumtypen (Abb. 2, Abb. 3). Beim Gesamtdatensatz lag der Median bei den Blühstreifentypen zwischen drei und fünf Arten, bei den Saumtypen zwischen null und zwei Arten. Bei den Agrarvogelarten lag er bei den Blühstreifentypen zwischen zwei und drei Arten, bei den Saumtypen zwischen null und zwei Arten.

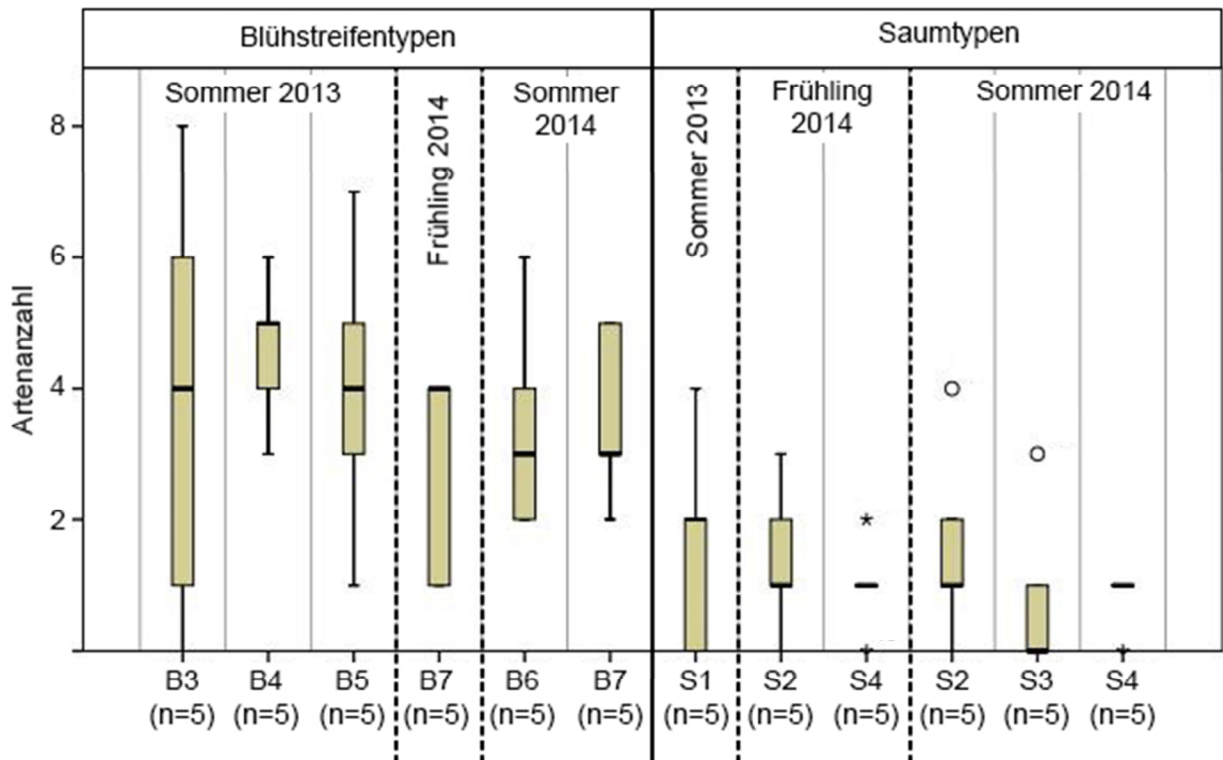


Abb. 2: Artenzahlen auf den Blühstreifentypen B3-B7 und den Saumtypen S1-S4 zu den verschiedenen Erfassungszeiträumen (\*: Extremwert, o: Ausreißerwert). Weitere Angaben zu den Abkürzungen s. Tab. 1.

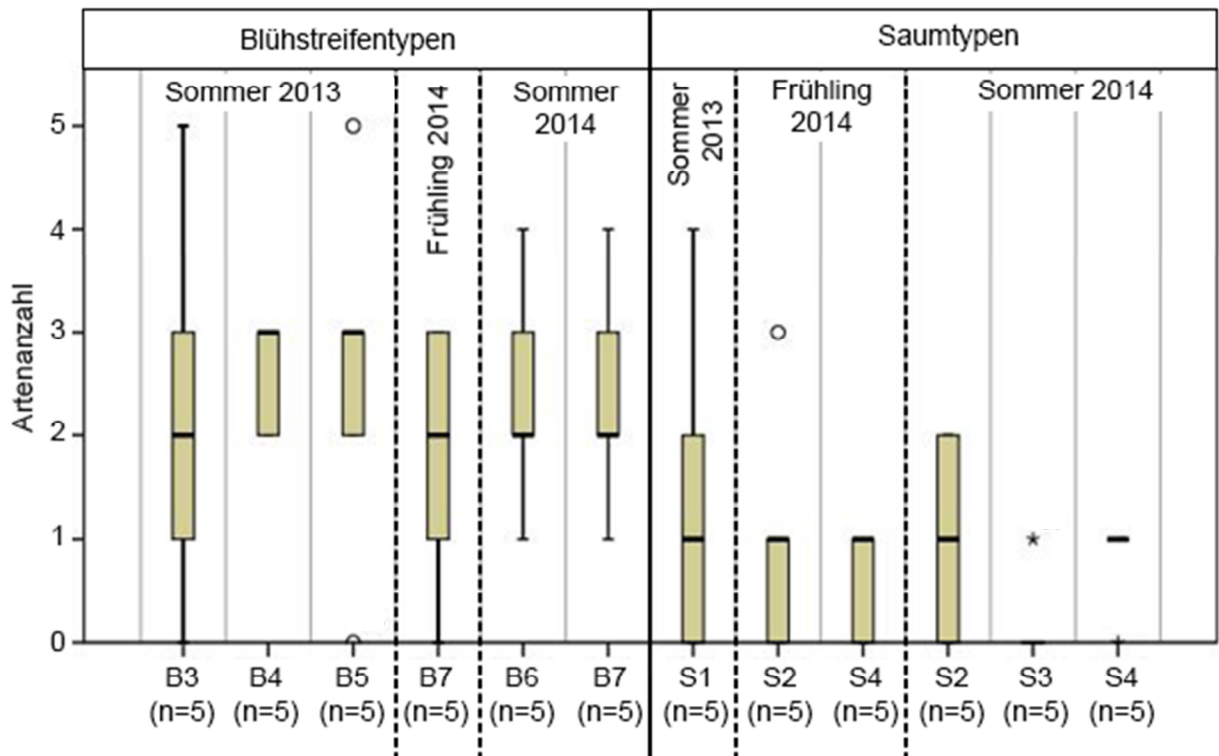


Abb. 3: Artenzahl der Agrarvögel auf den Blühstreifentypen B3-B7 und den Saumtypen S1-S4 zu den verschiedenen Erfassungszeiträumen (\*: Extremwert, o: Ausreißerwert). Weitere Angaben zu den Abkürzungen s. Tab. 1.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen deutlich die starke Streuung der Artenzahl auf den einzelnen Untersuchungsflächen. Besonders auf den Blühstreifentypen unterschieden sich die Artenzahlen



der einzelnen Untersuchungsflächen erheblich. Beim Gesamtdatensatz lag die Varianz je nach Blühstreifentyp zwischen drei und acht Arten, bei den Agrarvogelarten zwischen zwei und fünf. Die Variationsbreite der einzelnen Untersuchungsflächen innerhalb eines Flächentyps war in den meisten Fällen höher als die zwischen den verschiedenen Flächentypen.

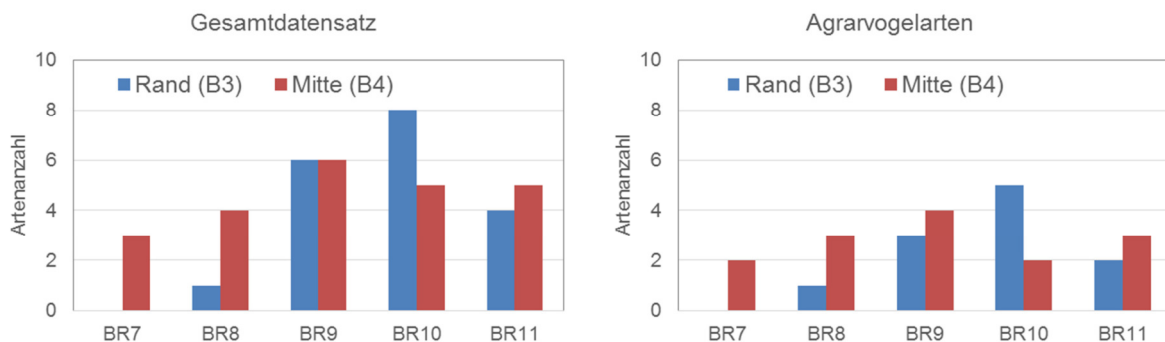
### 3.2 Breite der Blühstreifen

#### 3.2.1 Vergleich der Randtransekte und zentralen Transekte auf Blühflächen (Sommer 2013)

Das Artenspektrum am Rand der Blühflächen (B3) überschneidet sich mit dem in der Mitte (B4) um über 50%. Sechs Arten konnten nur am Rand (B3) nachgewiesen werden (Amsel, Buchfink, Fasan, Haussperling, Rebhuhn und Zilpzalp), vier Arten (Feldlerche, Grünfink, Schwarzkehlchen und Wachte) nur in der Mitte (B4, Anhang 3).

Die Unterschiede zwischen den Randtransekten und den zentralen Transekten waren weder bei der Gesamtartenzahl noch bei der Anzahl der Agrarvögel signifikant (Anhang 1). Bei der Gesamtartenzahl wurden am Rand der Blühflächen zwei Arten mehr beobachtet als in deren mittlerem Bereich, dahingegen war die Anzahl der Agrarvogelarten in beiden Transekten identisch (Anhang 3).

Beim direkten Vergleich der beiden Transekte der jeweiligen Blühfläche zeigten sich ebenfalls keine einheitlichen Präferenzen, weder beim Gesamtdatensatz noch bei den Agrarvogelarten (Abb. 4).



**Abb. 4:** Vogelnachweise auf den jeweiligen Blühflächen (n=5) differenziert hinsichtlich der Transektlage. Ergänzende Angaben zu den Abkürzungen s. Tab. 1.

#### 3.2.2 Vergleich der Blühstreifen mit Blühflächen (Sommer 2013)

Die Blühstreifen (B5) und Blühflächen (B4) wiesen mit neun gemeinsamen Arten ein ähnliches Artenspektrum auf. Sie unterschieden sich nur durch wenige Arten: Ringeltaube und Wachtel kamen nur auf den Blühflächen vor, Feldsperling, Kohlmeise und Zilpzalp hingegen nur auf den Blühstreifen (Anhang 3). Die Unterschiede basieren auf Einzelnachweisen, da die betreffenden Vogelarten nur auf einer bzw. zwei (Ringeltaube) Untersuchungsflächen nachgewiesen werden konnten (Anhang 4).

Auf den Blühstreifen (B5) konnte nur eine Vogelart mehr als auf den Blühflächen (B4) beobachtet werden, und die Anzahl der Agrarvogelarten war auf den Blühflächen (B4) und Blühstreifen (B5) identisch (Anhang 3). Allerdings variierten die Artenanzahlen zwischen den einzelnen Blühstreifen stärker als zwischen den Blühflächen (Abb. 2, Abb. 3). Die Breite der Blühstreifen hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Artenanzahl (Anhang 1).

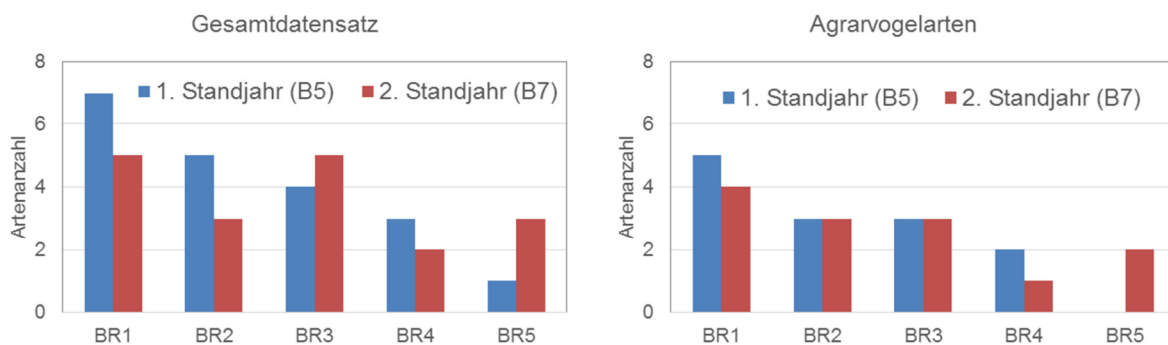
### 3.3 Vergleich von Blühstreifen im 1. und 2. Standjahr

#### 3.3.1 Vergleich von mehrjährigen Blühstreifen in zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungsjahren

Im Sommer 2013 konnten auf den Blühstreifen im 1. Standjahr (B5) fünf Arten nachgewiesen werden, die im Sommer 2014, als sich diese Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) befanden, nicht mehr angetroffen werden konnten (Bachstelze, Feldlerche, Gartengrasmücke, Grünfink und Rauchschnalbe, Anhang 3). Dafür konnten dann fünf neue Arten (Fasan, Rebhuhn, Stieglitz, Wachtel und Weidenmeise) festgestellt werden. Sieben Arten wurden in beiden Sommern nachgewiesen.

Weder beim Gesamtdatensatz noch bei den Agrarvogelarten zeigten sich signifikante Unterschiede (Anhang 1). Die Artenanzahl auf den einzelnen Untersuchungsflächen schwankte im 1. Standjahr (1-7 Arten) etwas stärker als im 2. Standjahr (2-5 Arten, Abb. 2).

Die direkte Gegenüberstellung der Untersuchungsflächen zu unterschiedlichen Standzeiten zeigte beim Gesamtdatensatz und bei den Agrarvogelarten eine maximale Differenz von zwei Arten (Abb. 5). Bei drei Blühstreifen (BR1, BR2 und BR4) wurden im Hinblick auf die Gesamtartenanzahl im 1. Standjahr mehr Arten als im 2. Standjahr nachgewiesen, bei zwei dieser Blühstreifen (BR1 und BR4) traf dies auch auf die Anzahl der Agrarvogelarten zu. Die Blühstreifen BR3 und BR5 wiesen im 2. Standjahr insgesamt mehr Arten auf. Nur auf dem Blühstreifen BR5 konnten im 2. Standjahr auch mehr Agrarvogelarten nachgewiesen werden. Auf den Blühstreifen BR2 und BR3 war die Anzahl der Agrarvogelarten in beiden Standjahren identisch.



**Abb. 5:** Vogelnachweise auf den jeweiligen Untersuchungsflächen differenziert nach der Standzeit der Blühstreifen in den Untersuchungsjahren 2013 und 2014. Links: Gesamtartenanzahl, rechts: Anzahl der Agrarvogelarten. Ergänzende Angaben zu den Abkürzungen s. Tab. 1.

#### 3.3.2 Vergleich unterschiedlich alter Blühstreifen im gleichen Untersuchungsjahr

Von den im Sommer insgesamt nachgewiesenen 17 Arten wurden nur fünf Arten sowohl auf Blühstreifen des 1. als auch des 2. Standjahres nachgewiesen (Anhang 3). Sieben Arten (Fasan, Feldsperling, Kohlmeise, Stieglitz, Weidenmeise, Wiesenschafstelze und Zilpzalp) wurden ausschließlich auf den Blühstreifen angetroffen, die sich im 2. Standjahr befanden, während fünf Arten (Amsel, Bachstelze, Feldlerche, Hausrotschwanz und Star) nur auf den neuen Blühstreifen nachgewiesen werden konnten. Auch hier sind die Unterschiede auf ein bis zwei Untersuchungsflächen zurückzuführen (Anhang 4).

Die Artenanzahl der einzelnen Untersuchungsflächen variierte bei den beiden Blühstreifentypen maximal um drei bis vier Arten (Abb. 2). Bei den Agrarvögeln waren Varianz und Median beider Flächentypen identisch (Abb. 3).

### 3.4 Vergleich der verschiedenen Blühstreifentypen mit Feldsäumen

#### 3.4.1 Vergleich von Blühflächen und Blühstreifen im 1. Standjahr mit Feldsäumen im Sommer 2013

Das Artenspektrum der Blühstreifen unterschied sich deutlich von dem der Feldsäume. Nur Feldlerche, Goldammer und Wiesenschafstelze kamen sowohl auf den Blühflächen (B4), den Blühstreifen (B5) als auch auf den Feldsäumen (S1) vor (Anhang 3). Ausschließlich auf den Feldsäumen kam nur der Neuntöter vor. Mit acht Arten konnte der Großteil des Artenspektrums nur auf den Blühstreifen festgestellt werden, wobei die Artenzusammensetzung je nach Blühstreifentyp leicht variierte.

In der Summe waren also die Blühstreifentypen mit elf (Blühflächen) bzw. zwölf Arten (Blühstreifen) deutlich artenreicher als die Feldsäume mit fünf Arten (Anhang 3). Die statistischen Tests zur Gesamtartenzahl belegten beim Vergleich der Blühflächen (B4) mit den Feldsäumen (S1) signifikante Ergebnisse, beim Vergleich der Blühstreifen (B5) mit den Feldsäumen (S1) aber nur tendenzielle Unterschiede (Anhang 1).

Bei der Betrachtung der Agrarvögel waren die Unterschiede nicht mehr so offensichtlich. Die beiden Blühstreifentypen unterschieden sich nur um zwei Agrarvogelarten von den Feldsäumen (Anhang 3). Die Unterschiede waren in beiden Fällen nicht signifikant (Anhang 1).

#### 3.4.2 Vergleich der Blühstreifen im 2. Standjahr mit Feldsäumen im Frühjahr 2014

Im Frühjahr konnten auf den Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) nur drei Arten (Buchfink, Feldsperling, Zilpzalp) mehr nachgewiesen werden als auf den Feldsäumen (Anhang 3) und keine einzige Art ausschließlich auf den Feldsäumen (S2). Diese Unterschiede waren aber nicht signifikant (Anhang 1). Hinsichtlich der Anzahl der Agrarvögel unterschieden sich die beiden Flächentypen sogar nur noch um eine Art.

#### 3.4.3 Vergleich von Blühstreifen im 1. und 2. Standjahr mit Feldsäumen im Sommer 2014

Im Sommer 2014 unterschied sich das Artenspektrum der Blühstreifen im 1. Standjahr (B6) deutlich von dem der Feldsäume (S2, Anhang 3). Diese beiden Flächentypen wiesen nur drei gemeinsame Arten (Dorngrasmücke, Goldammer, Schwarzkehlchen) auf. Der Großteil der Arten kam nur auf den Blühstreifen im 1. Standjahr vor: Amsel, Bachstelze, Feldlerche, Hausrotschwanz, Rebhuhn, Star und Wachtel. Zwei Arten (Wiesenschafstelze und Zilpzalp) konnten dagegen nur auf den Feldsäumen nachgewiesen werden. Das Artenspektrum der Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) unterschied sich nicht ganz so stark von den Feldsäumen (S2), denn Wiesenschafstelze und Zilpzalp, die nicht auf den Blühstreifen im 1. Standjahr angetroffen werden konnten, kamen auf den Blühstreifen im 2. Standjahr vor. Im Vergleich zu den Blühstreifen im 2. Standjahr gab es keine Art, die ausschließlich auf den Feldsäumen beobachtet werden konnte.

Auf beiden Blühstreifentypen (B6, B7) konnten mindestens doppelt so viele Arten wie auf den Feldsäumen (S2) beobachtet werden. Das Minimum der Artenanzahl auf einem einzelnen Blühstreifen (beide Blühstreifentypen) entsprach dem Maximum auf einem einzelnen Feldsaum, den Ausreißer-Wert der Feldsäume ausgeschlossen (Abb. 2). Die „schlechtesten“ Blühstreifen beider Altersstadien entsprachen damit den „besten“ Feldsäumen. Die statistischen Tests zum Vergleich der Feldsäume (S2) mit den Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) zeigten schwach signifikante Unterschiede, die der Feldsäume (S2) zu den Blühstreifen im 1. Standjahr (B6) gaben tendenzielle Unterschiede an (Anhang 1).

Die Analyse der Agrarvogelarten zeigte ähnliche Unterschiede. So konnten auf beiden Blühstreifentypen wieder mindestens doppelt so viele Agrarvögel wie auf den Feldsäumen nachgewiesen werden (Anhang 3). Die statistischen Testergebnisse ergaben geringe p-Werte ( $p=0,083$ ) und zeigten tendenzielle Unterschiede an (Anhang 1).

### **3.5 Vergleich von Feldsäumen an Äckern mit Säumen an Blühstreifen**

#### **3.5.1 Feldsäume an Äckern und Säume entlang von Blühstreifen im 2. Standjahr im Frühjahr 2014**

Das Artenspektrum der Feldsäume entlang von Äckern (S2) unterschied sich von dem der Säume an Blühstreifen im 2. Standjahr (S4, Anhang 3). Es gab nur zwei gemeinsame Arten (Feldlerche und Goldammer). Bachstelze und Buchfink kamen nur auf den Säumen entlang der Blühstreifen im 2. Standjahr vor, Dorngrasmücke, Schwarzkehlchen und Wiesenschafstelze nur auf den Feldsäumen. Die Vogelarten konnten auf beiden Saumtypen jeweils auf maximal zwei Untersuchungsflächen beobachtet werden (Anhang 4). Die Gesamtartenzahl und die der Agrarvögel war auf beiden Saumtypen gering (Anhang 3, Abb. 2 und Abb. 3). Der U-Test zeigte für den Gesamtdatensatz und den Teildatensatz der Agrarvögel keine signifikanten Unterschiede (Anhang 1).

#### **3.5.2 Feldsäume an Äckern und Säume entlang von Blühstreifen im 1. und 2. Standjahr im Sommer 2014**

Das Artenspektrum auf den drei Saumtypen unterschied sich deutlich (Anhang 3). Es gab mit der Goldammer nur eine gemeinsame Art. Die Dorngrasmücke kam auf den Säumen am Blühstreifen im 2. Standjahr (S4) und den Feldsäumen (S2) vor. Alle weiteren sieben Arten kamen nur auf einem der Saumtypen vor. Allerdings basieren diese Nachweise nur auf einer Untersuchungsfläche des jeweiligen Flächentyps (Anhang 4).

Die Feldsäume wiesen mit fünf Arten die höchste Artenanzahl auf, gefolgt von den Säumen entlang der Blühstreifen im 1. (vier Arten) und 2. Standjahr (drei Arten, Anhang 3). Auch diese Unterschiede waren nicht signifikant (Anhang 1).

### **3.6 Ausgewählte Agrarvogelarten**

Die Analyse zu den ausgewählten Agrarvogelarten zeigt, dass die einzelnen Arten bei allen Vergleichen unterschiedliche Blühstreifen- bzw. Saumtypen präferierten (Tab. 5).

Bei dem Vergleich zur Breite der Blühstreifen konnte nur die Rauchschwalbe auf den Blühflächen häufiger beobachtet werden. Die anderen drei Arten nutzten die Blühstreifen intensiver.

Bei der Gegenüberstellung der zwei aufeinanderfolgenden Untersuchungsjahre nutzte die Dorngrasmücke die Blühstreifen im 2. Standjahr wesentlich intensiver. Da die Hälfte der Nachweise im 2. Standjahr jedoch auf eine einzige Untersuchungsfläche fiel (BR2, Anhang 4), zeigte der Rangvergleich zwischen den beiden Blühstreifentypen keinen signifikanten Unterschied (Anhang 2). Goldammer und Wiesenschafstelze wurden dagegen auf den Blühstreifen im 1. Standjahr häufiger beobachtet. Bei der Wiesenschafstelze war dieser Unterschied knapp nicht mehr signifikant (Anhang 2,  $p=0,068$ ).

Beim Vergleich der unterschiedlich alten Blühstreifen im gleichen Untersuchungsjahr wurden die beiden Altersstadien der Blühstreifen von ausgewählten Agrarvogelarten ebenfalls unterschied-

lich intensiv genutzt. Der Häufigkeitsindex der Dorngrasmücke war auf den Blühstreifen im 2. Standjahr etwa doppelt so hoch wie auf den Blühstreifen im 1. Standjahr. Die Goldammer konnte dagegen etwa doppelt so häufig auf den Blühstreifen im 1. Standjahr beobachtet werden. Die Unterschiede waren jedoch bei beiden Arten nicht signifikant (Anhang 2).

Betrachtet man ausgewählte Agrarvogelarten, so zeigten sich auch unterschiedliche Präferenzen im Hinblick auf die verschiedenen Blühstreifentypen im Vergleich zu den Feldsäumen. Die Unterschiede waren aber bei keiner der Vogelarten signifikant (Anhang 2).

Die Goldammer nutze im Sommer 2013 die Feldsäume deutlich intensiver als die beiden Blühstreifentypen, im Sommer und Frühling 2014 dagegen die Blühstreifentypen. Bei der Wiesenschafstelze verhielt es sich umgekehrt: Sie konnte im Sommer 2013 häufiger auf den Blühstreifentypen beobachtet werden und im Frühling 2014 geringfügig häufiger auf den Feldsäumen. Der Vergleich zwischen Blühstreifen- und Saumtypen erfolgte bei der Dorngrasmücke nur für den Sommer 2014. Sie nutze beide Altersstadien der Blühstreifen intensiver als die Feldsäume, vor allem bei den Blühstreifen im 2. Standjahr war die Nutzungsintensität deutlich höher.

Bei dem Vergleich von Feldsäumen an Äckern mit Säumen an Blühstreifen gab es kaum Arten, die eine Stetigkeit über 40% auf einem Flächentyp aufwiesen, so dass sich der Vergleich von Feldsäumen (S2) zu Säumen entlang der Blühstreifen im 2. Standjahr (S4) auf die Dorngrasmücke beschränkte. Diese nutzte die beiden Saumtypen ähnlich intensiv und wurde bei den Säumen, die an die Blühstreifen angrenzen, nur geringfügig häufiger beobachtet als auf den Feldsäumen entlang von Äckern.

**Tab. 5: Ergebnisübersicht der Analyse der ausgewählten Agrarvogelarten. Ergänzende Angaben zu den Abkürzungen s. Tab. 1.**

<b>Breite: Sommer 2013</b>		
<b>Blühfläche (B4) vs. Blühstreifen (B5)</b>	B4	B5
Dorngrasmücke	0,67	0,93
Goldammer	1,60	2,44
Rauchschwalbe	3,44	1,64
Wiesenschafstelze	3,36	4,89
<b>Alter: Blühstreifen im 1. Standjahr vs. Blühstreifen im 2. Standjahr</b>		
<b>Gleiche Blühstreifen in verschiedenen Untersuchungsjahren: Blühstreifen 1. Standjahr Sommer 2013 (B5) vs. Blühstreifen 2. Standjahr Sommer 2014 (B7)</b>	B5	B7
Dorngrasmücke	0,93	12,8
Goldammer	2,44	1,33
Wiesenschafstelze	4,89	0,53
<b>Unterschiedliche Blühstreifen in gleichem Untersuchungsjahr: Sommer 2014 Blühstreifen 1. Standjahr (B6) vs. Blühstreifen 2. Standjahr (B7)</b>	B6	B7
Dorngrasmücke	5,6	12,8
Goldammer	2,93	1,33
<b>Blühstreifentypen vs. Feldsäume</b>		
<b>Sommer 2013: Blühfläche (B4) vs. Feldsaum (S1)</b>	B4	S1
Goldammer	1,60	4,36
Wiesenschafstelze	3,36	2,51
<b>Sommer 2013: Blühstreifen (B5) vs. Feldsaum (S1)</b>	B5	S1
Goldammer	2,44	4,36
Wiesenschafstelze	4,89	2,51
<b>Sommer 2014: Blühstreifen im 1. Standjahr (B6) vs. Feldsaum (S2)</b>	B6	S2
Dorngrasmücke	5,6	2,80
Goldammer	2,93	0,53
<b>Frühling 2014: Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) vs. Feldsaum (S2)</b>	B7	S2
Goldammer	3,73	0,67
Wiesenschafstelze	1,02	1,33
<b>Sommer 2014: Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) vs. Feldsaum (S2)</b>	B7	S2
Dorngrasmücke	12,8	2,8
<b>Saumtypen untereinander</b>		
<b>Sommer 2014: Feldsaum (S2) vs. Saum am Blühstreifen 2. Standjahr (S4)</b>	S2	S4
Dorngrasmücke	2,8	3,43

Häufigkeitsindex liegt auf dem jeweiligen Blühstreifen- bzw. Saumtyp um:

unter 1	Sichtbeobachtungen /1000m <sup>2</sup> höher
1-5	Sichtbeobachtungen /1000m <sup>2</sup> höher
über 5	Sichtbeobachtungen /1000m <sup>2</sup> höher

### 3.7 Gefährdete Arten

Insgesamt konnten auf den Blühstreifen eine Reihe in Niedersachsen nach KRÜGER & NIPKOW (2015) gefährdete Arten bzw. Arten der Vorwarnlisten beobachtet werden (Tab. 4). Hier wurden eine stark gefährdete Art (Rebhuhn), drei gefährdete Arten (Feldlerche, Rauchschnalbe und Star) sowie sechs Arten der Vorwarnliste (Feldsperling, Gartengrasmücke, Goldammer, Haus-sperling, Stieglitz und Wachtel) nachgewiesen. Auf den Säumen konnten wesentlich weniger in Niedersachsen gefährdete Arten dokumentiert werden: Zwei gefährdete Arten (Feldlerche und Neuntöter) und zwei Arten der Vorwarnliste (Goldammer und Stieglitz).

Allerdings verteilen sich die Rote-Liste-Arten auf die verschiedenen Blühstreifentypen und Untersuchungszeiträume, so dass auf dem einzelnen Blühstreifentyp die Anzahl gefährdeter und potenziell gefährdeter Arten gering ist (Abb. 6). Die mit drei Arten höchste Anzahl in Niedersachsen gefährdeten Arten wurde im Sommer 2014 auf den Blühstreifen im 1. Standjahr (B6) nachgewiesen. Bei den Blühstreifen lag die Anzahl der potenziell gefährdeten Arten in den meisten Fällen bei zwei Arten, bei den Feldsäumen bei einer Art.

Das in Niedersachsen stark gefährdete Rebhuhn konnte nur auf Blühstreifentypen beobachtet werden, nicht aber auf Säumen. Auf einer Blühfläche (BR9) konnte im Sommer 2013 sogar eine Rebhuhn-Henne mit neun Küken beobachtet werden und somit belegt werden, dass der Blühstreifen zum Brutrevier des Rebhuhns gehört (SÜDBECK et al. 2005: 289). Ein weiteres Rebhuhn-Vorkommen konnte in Hepstedt festgestellt werden. Im Sommer 2014 konnte jeweils ein Rebhuhn auf einem Blühstreifen im 1. Standjahr (BR13) und einem Blühstreifen im 2. Standjahr (BR1) einmalig nachgewiesen werden. Diese beiden Blühstreifen lagen nahe beieinander (minimalster Abstand ca. 30m).

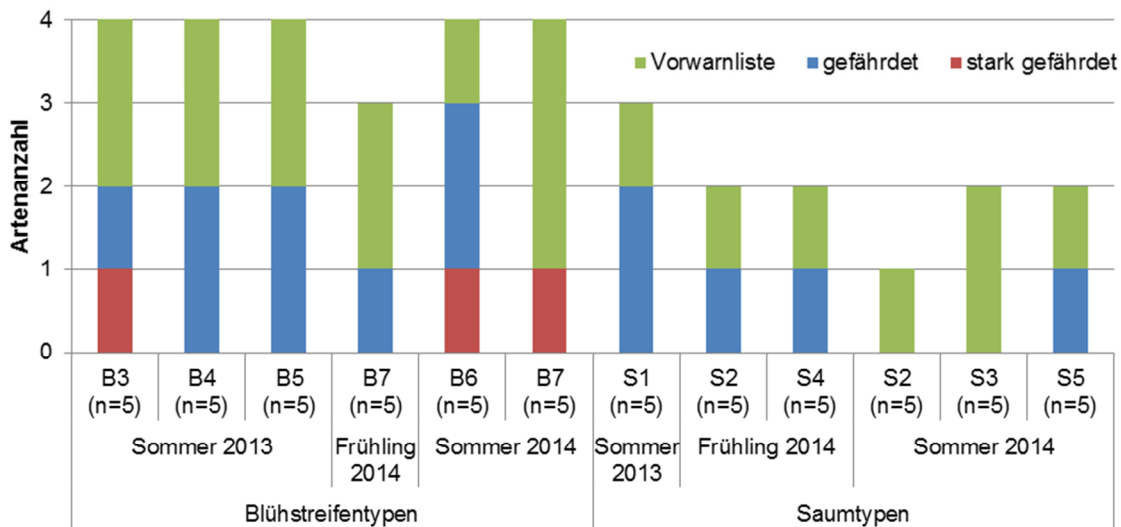


Abb. 6: Nachweise der in Niedersachsen gefährdeten und potenziell gefährdeten Arten (KRÜGER & NIPKOW 2015) auf den verschiedene Blühstreifen- (B) und Saumtypen (S). Ergänzende Angaben zu den Flächentypen vgl. Tab. 1.

Bei fast allen Blühstreifen- und Saumtypen konnten nur auf ein oder zwei der fünf Untersuchungsflächen in Niedersachsen gefährdete Arten (RL 2 und 3) nachgewiesen werden (Anhang 4). Nur in der Mitte der Blühflächen (B4) konnten im Sommer 2013 auf vier der fünf Untersuchungsflächen gefährdete Arten beobachtet werden. Arten der Vorwarnliste Niedersachsens konnten auf den Blühstreifentypen zumeist ebenfalls auf vier der fünf Untersuchungsflächen dokumentiert werden. Bei den Saumtypen hingegen konnten auch die Arten der Vorwarnliste nur auf ein oder zwei der fünf Untersuchungsflächen registriert werden.

### 3.8 Stetigkeiten

#### 3.8.1 Stetigkeit der Arten auf den verschiedenen Flächentypen

Insgesamt konnten nur sehr wenige Arten mit hohen Stetigkeiten innerhalb eines Flächentyps nachgewiesen werden (Tab. 6). Lediglich die Dorngrasmücke konnte im Sommer 2014 auf allen fünf Blühstreifen im 1. Standjahr (B6) und auf fast allen Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) angetroffen werden. Die Blühstreifen im 2. Standjahr, auf denen die Dorngrasmücke beobachtet wurde, wiesen alle eine strukturreiche und relativ dichte Vegetation auf (Wix 2018). Nur auf dem Blühstreifen BR5 im 2. Standjahr, der sich durch eine niedrige bis mittelhohe und lückige Vegetation auszeichnete (ebd.), konnte die Dorngrasmücke nicht nachgewiesen werden (Anhang 4). Die Wiesenschafstelze konnte im Sommer 2013 auf fast allen Untersuchungsflächen in der Mitte der Blühflächen (B4) und den Blühstreifen (B5) nachgewiesen werden. In 60 Fällen basierten die Nachweise auf dem Vorkommen auf nur einer Untersuchungsfläche eines Flächentyps. In 21 Fällen waren es zwei Untersuchungsflächen. Auf den Feldsäumen erreichten nur die Wiesenschafstelze (Sommer 2013) und die Dorngrasmücke (Sommer 2014) höhere Stetigkeiten.

**Tab. 6: Stetigkeit der Arten auf den verschiedenen Blühstreifen- (B) und Saumtypen (S), ergänzende Angaben zu den Flächentypen vgl. Tab. 1. So = Sommer, Fr = Frühling, Zahl = Anzahl der Untersuchungsflächen mit Vorkommen der Art, (Zahl) = prozentualer Anteil der Untersuchungsflächen mit Vorkommen der Art innerhalb des Flächentyps.**

	Blühstreifentypen						Saumtypen					
	So 2013			Fr 14	So 2014		So 2013		Fr 2014		So 2014	
	B3 (n=5)	B4 (n=5)	B5 (n=5)	B7 (n=5)	B6 (n=5)	B7 (n=5)	S1 (n=5)	S2 (n=5)	S4 (n=5)	S2 (n=5)	S3 (n=5)	S5 (n=5)
Dorngrasmücke	1 (20)	2 (40)	2 (40)	2 (40)	5 (100)	4 (80)		1 (20)	1 (20)	3 (60)		2 (40)
Goldammer	2 (40)	2 (40)	3 (60)	3 (60)	3 (60)	2 (40)	2 (40)	1 (20)	2 (40)	1 (20)	1 (20)	1 (20)
Wiesenschafstelze	3 (60)	4 (80)	4 (80)	2 (40)		2 (40)	3 (60)	2 (40)	1 (20)	1 (20)		
Feldlerche		1 (20)	2 (40)	1 (20)	1 (20)		1 (20)	1 (20)	3 (60)			1 (20)
Schwarzkehlchen		1 (20)	1 (20)	1 (20)	1 (20)	2 (40)		1 (20)	1 (20)	1 (20)		
Bachstelze	1 (20)	3 (60)	1 (20)		1 (20)				1 (20)			
Zilpzalp	1 (20)		1 (20)	1 (20)		1 (20)	1 (20)			2 (40)		
Gartengrasmücke	2 (40)	2 (40)	1 (20)									
Rauchschwalbe	1 (20)	3 (60)	1 (20)									
Buchfink	1 (20)			2 (40)					1 (20)			
Fasan	3 (60)					1 (20)						
Amsel	1 (20)				2 (40)							
Feldsperling			1 (20)	1 (20)		1 (20)						
Grünfink		1 (20)	2 (40)									
Kohlmeise			1 (20)			1 (20)					1 (20)	
Rebhuhn	1 (20)				1 (20)	1 (20)						
Ringeltaube	1 (20)	2 (40)										
Wachtel		1 (20)			1 (20)	1 (20)						
Stieglitz						1 (20)					1 (20)	
Hausrotschwanz					1 (20)						1 (20)	
Hausperling	1 (20)											
Neuntöter							1 (20)					
Star					1 (20)							
Weidenmeise						1 (20)						

#### 3.8.2 Stetigkeit der Arten bei den einzelnen Begehungsterminen – Brutverdacht

Die Dorngrasmücke war die einzige Art, die bei den einzelnen Begehungsterminen mit hoher Stetigkeit nachgewiesen werden konnte (Tab. 7). Vor allem auf dem Blühstreifen BR2 wurde sie in beiden Jahren regelmäßig festgestellt (Sommer 2013: B5, Frühling und Sommer 2014: B7).

Aufgrund der regelmäßigen Nachweise kann dort von einem Brutverdacht ausgegangen werden. Im Sommer 2014 konnte die Dorngrasmücke auch noch auf zwei weiteren Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) mit hoher Stetigkeit nachgewiesen werden (BR1 und BR4). Das Schwarzkehlchen wurde mit einer mittelhohen Stetigkeit von 24% auf dem Blühstreifen BR2 im Sommer 2013 nachgewiesen. Die Rauchschwalbe konnte am Rand und im mittleren Bereich der Blühfläche BR10 mit einer gleich hohen Stetigkeit beobachtet werden. Goldammer und Wiesenschafstelze waren die einzigen Arten, die auf einem einzelnen Feldsaum eine höhere Stetigkeit als auf einem Blühstreifen erreichten (SF7 im Sommer 2013 bzw. 2014). Keine weitere Art kam mit einer höheren Stetigkeit vor.

Tab. 7: Stetigkeiten der Vogelarten bei den einzelnen Begehungsterminen in Prozent. Anz. d. Beg. = Anzahl der Begehungen, Angaben zu den Flächentypen vgl. Tab. 1.

Jahreszeit	Anz. d. Beg.	Flächentyp	Fläche	Amsel	Bachstelze	Buchfink	Gartengrasmücke	Fasan	Feldlerche	Feldsperling	Dorngrasmücke	Goldammer	Hausrotschwanz	Grüfink	Hausperling	Kohlmeise	Neuntöter	Rauchschwalbe	Rebhuhn	Ringeltaube	Schwarzkehlchen	Star	Stieglitz	Wachtel	Weidenmeise	Wiesenschafstelze	Zilpzalp			
Sommer 2013	17	B3	BR7																											
			BR8																									6		
			BR9		6	6		6				24								6								6		
			BR10	6			6	6				24	6							24								6	6	
			BR11					6					18			6						6								
	17	B4	BR7							6			6								12					6		12		
			BR8																	6		12				6		12		
			BR9		6		6					24								6	6							18		
			BR10		6							12			6					24								6		
			BR11		6		6						12									12							18	
	17	B5	BR1		6				6	12		6								18							12	6		
			BR2				12	18				41											24				12			
			BR3				6						12		12													12		
			BR4										6		6													6		
			BR5															6												
Frühling 2014	21	B7	BR1			5					10	10															5			
			BR2							5		29										5						14		
			BR3																											
			BR4			14			5				5																5	
			BR5											19																
Sommer 2014	20	B6	BR12								20	5																		
			BR13						10			5								5					5					
			BR14									20	15										5							
			BR15	15	5							15	5	10										5						
			BR16	5								5																		
	20	B7	BR1									40								5		5			5		5	5		
			BR2								5		65											5						
			BR3									5	15										5				5	5		
			BR4										30																5	
			BR5					5					5					5												
Sommer 2013	17	S1	SF6														6									6				
			SF7						6			29																6		
			SF8																									12	6	
			SF9																											
			SF10											6															6	



Jahreszeit	Anz. d. Beg.	Flächentyp	Fläche	Amsel	Bachstelze	Buchfink	Gartengrasmücke	Fasan	Feldlerche	Feldsperling	Dorngrasmücke	Goldammer	Hausrotschwanz	Grüfink	Hausperling	Kohlmeise	Neuntöter	Rauchschwalbe	Rebhuhn	Ringeltaube	Schwarzkehlchen	Star	Stieglitz	Wachtel	Weidenmeise	Wiesenschafstelze	Zilpzalp		
Frühling 2014	21	S2	SF6																		5					5			
			SF7							10		5																10	
			SF8											5															
			SF10																										
			SF12																										
	S4	SBR1		5						5																			
		SBR2								5																			
		SBR3																											
		SBR4			5																								
		SBR5											10																
Sommer 2014	20	S2	SF7								5																20		
			SF8									5																	
			SF10									5	5									5						5	
			SF11																										5
			SF12																										
	S3	SBR12																						5					
		SBR13																											
		SBR14																											
		SBR15											5	10			5												
		SBR16																											
		SBR17																											
	S4	SBR1										10																	
		SBR2								5																			
		SBR3																											
		SBR4										5																	
SBR5												10																	

## 4 Diskussion

### Breite von Blühstreifen

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Breite von Blühstreifen keinen entscheidenden Einfluss auf die Anzahl von Vogelarten oder Agrarvogelarten hat. Allerdings haben sich bei einzelnen Aspekten die Blühflächen (B4) als vorteilhaft erwiesen. Sie wiesen insgesamt eine hohe Artenvielfalt auf. Der Median zur Gesamtartenanzahl und zur Anzahl der Agrarvogelarten war im Vergleich zu allen anderen Flächentypen sämtlicher Untersuchungszeiträume bei den Blühflächen am höchsten. Und selbst die artenärmsten Blühflächen lagen mit drei Arten (bzw. zwei Agrarvogelarten) im oberen Bereich der Feldsäume und im mittleren Bereich der anderen Blühstreifentypen (Abb. 2 und Abb. 3). Die Varianz innerhalb dieses Flächentyps war nicht so hoch, und nur auf den Blühflächen konnten vermehrt Arten (Wiesenschafstelze, Bachstelze und Rauchschwalbe) mit hohen Stetigkeiten auf den einzelnen Untersuchungsflächen beobachtet werden (Tab. 6). Die Rauchschwalbe nutze die Blühflächen intensiver zur Nahrungssuche als die Blühstreifen (Tab. 5).

Außerdem muss berücksichtigt werden, dass im Rahmen dieser Studie keine Bruterfolge erfasst oder Verhaltensbeobachtungen durchgeführt wurden. Andere Studien geben an, dass die Breite von 6m nicht angemessen ist und empfehlen möglichst 10m bis 20m oder sogar 30m breite

Blühstreifen (DZIEWIATY & BERNARDY 2007, 2010; GOTTSCHALK & BEEKE 2017; BRO et al. 2004). Denn in linearen, schmalen Habitatstrukturen erhöht sich das Prädationsrisiko (GOTTSCHALK & BEEKE 2017; BRO et al. 2004; EVANS 2004; JOSEFSSON et al. 2013; DZIEWIATY & BERNARDY 2007). Blühflächen haben gegenüber schmalen Blühstreifen den Vorteil, dass sie sowohl Deckung als auch offenere Randbereiche aufweisen. Auch WAGNER (2014) konnte einen positiven Effekt zwischen der Größe von Blühflächen und der Artenvielfalt nachweisen. Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass Blühflächen gegenüber Blühstreifen potenziell einen höheren Wert für die Vogelwelt zur Brutzeit haben.

### **Alter der Blühstreifen**

Bezüglich der verschiedenen Standzeiten von Blühstreifen zeigten sich weder bei den Vögeln insgesamt noch bei den Vögeln der Agrarlandschaft offensichtliche Unterschiede in den Artenzahlen im Sommer. Hier darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass die Blühstreifen im 1. Standjahr im Frühjahr noch gar nicht in der Landschaft vorhanden waren, da sie erst im Mai ausgesät wurden. Viele Vogelarten der Feldflur haben bis dahin bereits mit ihrer Brut begonnen, so dass die Blühstreifen im 1. Standjahr nicht als Brutplatz zur Verfügung stehen, sondern erst für spätere Bruten bzw. Zweitbruten genutzt werden können. Auch als Nahrungshabitat oder zur Deckung eignen sich die Blühstreifen im 1. Standjahr im Frühjahr nicht, da das Auflaufen der Vegetation auch noch einige Wochen dauert. Auf den neu angelegten Blühstreifen der Rotenburger Mischung konnte erst ab Juli eine gewisse Strukturvielfalt, ein ansprechendes Blütenangebot und dementsprechend reiches Insektenangebot festgestellt werden (WIX 2018). Blühstreifen im 1. Standjahr können also im Frühjahr keinen Beitrag zu Brutplätzen, zur Nahrungssuche oder zum Deckungsangebot leisten. Deshalb haben mehrjährige Blühstreifen für die Vogelwelt einen höheren naturschutzfachlichen Wert.

Durch eine späte Aussaat der Blühstreifen können die bereits angelegten Nester auf den Freiflächen der geplanten Blühstreifen bei deren Aussaat zerstört werden (KELM 2012). So wurde auch im Untersuchungsgebiet bei der Aussaat einer Blühfläche vermutlich ein Kiebitz-Gelege zerstört (mdl. Auskunft, Hr. Vehring am 2.6.2014). Auch im Hinblick auf das Rebhuhn sollte die Aussaat früh erfolgen, da die Rebhühner ab Mai mit der Eiablage beginnen (GOTTSCHALK & BEEKE 2017). Daher empfiehlt sich ein früher Aussaat-Termin bis spätestens Ende April (GOTTSCHALK & BEEKE 2017; LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND WENDLAND E.V. 2011).

Je nach Witterung kann eine frühe Aussaat nicht in jedem Jahr möglich sein. Durch die Anlage von mehrjährigen Blühstreifen kann das Nahrungs-, Deckungs- und Brutplatzangebot auch unabhängig vom Aussaattermin sichergestellt werden, denn Blühstreifen im 2. Standjahr stehen über den gesamten Frühling hinweg zur Verfügung und stellen störungsfreie, potenzielle Bruthabitats dar. Auch DZIEWIATY et al. (2013) und GOTTSCHALK & BEEKE (2014a, 2017) sprechen sich deshalb für mehrjährige Blühstreifen aus.

Das Risiko der Zerstörung von Gelegen besteht auch beim Umbruch von Blühstreifen, wenn dieser zu spät im Frühjahr erfolgt. Für die im Landkreis Rotenburg (Wümme) geförderten 1,5-jährigen Blühstreifen war deshalb eine Standzeit von ca. Mai bis Februar des darauffolgenden Jahres vorgeschrieben.

## Anforderungen ausgewählter Vogelarten an Blühstreifen

Als Art der „nutzlosen Randstrukturen“ (WASSMANN & GLUTZ VON BLOTZHEIM 2001; BAUER et al. 2005) erreichte die Dorngrasmücke auch in unserer Untersuchung den höchsten Häufigkeitsindex und die höchsten Stetigkeiten auf den Blühstreifen, die eine strukturreiche und relativ dichte Vegetation aufwiesen (Blühstreifen im 2. Standjahr im Sommer 2014: BR1, BR2 und BR4; WIX 2018). In einer Studie über Blühflächen in Bayern wird die Dorngrasmücke sogar als Charakterart der Blühflächen Bayerns bezeichnet (WAGNER 2014).

Die geringen Nachweise an Hühnervögeln in unserer Studie sind zu einem gewissen Teil auf die Erfassungsmethode zurückzuführen. Zum einen sollten Fasan, Rebhuhn und Wachtel am besten in den Abendstunden und auch früher im Jahr erfasst werden (SÜDBECK et al. 2007). Zum anderen ist die kurze Verweildauer auf den Untersuchungsflächen bei der Linien-Transektkartierung nicht geeignet, um seltene Arten, Arten mit großem Aktionsradius oder auch versteckt lebende Arten in ausreichender Anzahl zu erfassen (WAGNER 2014; SÜDBECK et al. 2005). Für die gezielte Erfassung von Rebhühnern wären Begehungen in der Abenddämmerung, am besten mit Klangattrappe, erforderlich gewesen (SÜDBECK et al. 2005: 289; GOTTSCHALK & BEEKE 2017), was im Rahmen des Forschungsvorhabens aus zeitlichen Gründen nicht möglich war. So sind die vereinzelt Nachweise des Rebhuhns auf den Untersuchungsflächen, neben seiner Seltenheit und versteckten Lebensweise, auch auf die Erfassungsmethode zurückzuführen und dürfen daher nicht mit einer geringen Wertigkeit der Blühstreifen gleichgesetzt werden, im Gegenteil, es können daraus wichtige Hinweise für die Gestaltung von Blühstreifen abgeleitet werden. Der Nachweis einer Rebhuhn-Henne mit neun Küken auf der Blühfläche BR9 im Sommer 2013 belegt, dass Blühstreifen als Brutrevier genutzt werden (SÜDBECK et al. 2005: 289). Die Fläche BR9 zeichnete sich durch einen hohen Struktureichtum aus, da die Saatgutmischung heterogen aufgelaufen war. Auf der Blühfläche gab es Bereiche mit hoher und dichter Vegetation ebenso wie Bereiche mit mittelhoher und lichter Vegetation (WIX 2018). Außerdem zog sich quer durch die Blühfläche eine ca. 2,5m breite Fahrspur, die einen Bereich mit hohem Offenbodenanteil darstellte. Diese Eigenschaften entsprechend weitgehend den Anforderungen eines optimal gestalteten Blühstreifens für Rebhühner nach GOTTSCHALK & BEEKE (2017). Sie empfehlen die Anlage von „struktureichen Blühstreifen“ (RICHTLINIE NIB-AUM 2016: 37f). Denn diese weisen sowohl einen frisch ausgesäten Teil als auch einen Teil mit vorjähriger Vegetation auf und können somit gleichzeitig Nist- und Aufzuchthabitat für die Küken darstellen. Der überwiegend offene und wenig verfilzte Bereich bietet den Rebhuhn-Küken Bewegungsfreiheit und ein trockenes Mikroklima, die Deckung der vorjährigen Vegetation einen geeigneten Brutplatz. Wenn lichterere Bereiche vorhanden sind, kann auch eine etwas dichtere Vegetation im Blühstreifen hingenommen werden (GOTTSCHALK & BEEKE 2014b: 8). Dies ist v.a. unter dem Gesichtspunkt entscheidend, dass die Entwicklung der Blühstreifen nie genau vorhersehbar ist, da sie auch von nicht beeinflussbaren Faktoren (Witterung, Samenbank des Bodens) abhängig ist (vgl. WIX 2018).

Das Gebiet mit den Rebhuhn-Nachweisen in Hepstedt zeichnete sich durch zwei nah beieinander liegende Blühstreifen (BR1, BR13) und einen trockenen, sandigen Boden aus, was den Habitatansprüchen des Rebhuhns entgegen kommt (GOTTSCHALK & BEEKE 2017). In direkter Umgebung dieser beiden Blühstreifen lagen relativ breite Feldwege, die nur selten befahren wurden und verschiedene Vegetationshöhen aufwiesen. Einer der Blühstreifen, BR1, fiel bereits durch hohe und stetige Vorkommen der Dorngrasmücke (vgl. oben) und durch seine hohe Artenvielfalt auf. Der andere Blühstreifen im 1. Standjahr (BR13) wies die maximale Agrarvogelartenanzahl in diesem Erfassungszeitraum auf. Hier zeigt sich zum einen der Einfluss der umliegenden

Landschaft. Zum anderen können die Vorkommen auch im Zusammenhang mit der Vegetationsstruktur gesehen werden. Denn zwei der Blühstreifen bzw. -flächen mit Rebhuhn-Nachweisen, die räumlich weit voneinander entfernt lagen, zeichneten sich durch eine hohe Strukturvielfalt und ein gutes Aufkommen der Blühmischung aus (BR9 und BR13, s. Wix 2018).

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass in einem Landschaftsausschnitt Blühstreifen mit unterschiedlichen Umbruch-Zeitpunkten vorhanden sind, so dass Ausweichhabitate zur Verfügung stehen. Dies unterstreicht unser Nachweis von Rebhühnern auf der Blühfläche BR9. An der einen Längsseite dieser Blühfläche schloss sich eine Grasfläche an, auf der zu Beginn der Sommer-Kartierung Rebhühner beobachtet werden konnten. Auf der Blühfläche BR9 wurden erst Rebhühner festgestellt, nachdem die benachbarte Grasfläche im Juli von ca. 80cm auf 30cm gemäht wurde. Auch GOTTSCHALK & BEEKE (2017) und WAGNER (2014) konnten nachweisen, dass das direkte Nebeneinander unterschiedlicher Standzeiten die Strukturvielfalt auf kleinem Raum erhöht und die Biodiversität fördern kann. Und nur so können verschiedene Lebensraumansprüche abgedeckt werden.

Die Auswertung zu den einzelnen ausgewählten Agrarvogelarten zeigt, dass die Vielfalt von Flächentypen entscheidend ist. Die einzelnen Arten zeigten keine einheitliche Präferenz für einen bestimmten Flächentyp. So bevorzugte die Dorngrasmücke die Blühstreifen im 2. Standjahr, Goldammer und der Wiesenschafstelze hingegen die Blühstreifen im 1. Standjahr. Das genaue Erscheinungsbild der einzelnen Blühstreifen variierte zwar je nach individueller Flächenausprägung, aber tendenziell zeichneten sich die Blühstreifen in unterschiedlichen Standjahren durch bestimmte strukturelle und floristische Merkmale aus (Wix 2018). So wiesen die Blühstreifen im 2. Standjahr eine dichtere Vegetation mit geringem Offenbodenanteil auf.

Die oben aufgeführten Beispiele zeigen deutlich, dass die Habitatvielfalt den Artenreichtum fördert und ein mannigfaltiges Angebot von Blühstreifen unterschiedlicher Standzeiten in einem Landschaftsausschnitt entscheidend ist. Für die Vogelwelt ist die lückige Vegetation ebenso wichtig wie die Sukzession (WAGNER 2014; ZOLLINGER et al. 2013; BIRRER et al. 2013). Die frühen Sukzessionsstadien können neben den Offenland liebenden Arten der Agrarlandschaft auch von anderen Arten zur Nahrungssuche genutzt werden, da gerade die lückigere Vegetation eine gute Erreichbarkeit der Nahrung gewährleistet (ZOLLINGER et al. 2013). Auch DZIEWIATY et al. (2013) weisen auf die Relevanz von lichten und strukturreichen Bereichen für bodenbrütende Arten hin. Zur Förderung unterschiedlicher Sukzessionsstadien müssen in einem Gebiet Blühstreifen in unterschiedlichen Jahren angelegt werden.

Die Anlage von Blühstreifen sollte insofern optimiert werden, als sie möglichst vielen Arten der Agrarlandschaft als vielseitiger Lebensraum (Nahrung, Deckung und Neststandort) zur Verfügung stehen, v.a. auch den seltenen und gefährdeten Arten. Die Blühstreifen, die im Rahmen dieser Studie untersucht wurden, wurden alle mit der identischen Blühmischung zum gleichen Zeitpunkt ausgesät. Trotz der identischen Grundvoraussetzungen und vorher festgelegten Auswahlkriterien (Wix et al. 2018) variierte die individuelle Flächenausprägung stark. Diese unterschiedliche Entwicklung von Blühstreifen konnte auch in anderen Forschungsvorhaben festgestellt werden (KELM 2012; WAGNER & VOLZ 2014a). Hinsichtlich der Artenvielfalt für Vögel ist dies positiv zu bewerten. Dennoch sollte die Entwicklung der Blühstreifen nicht dem Zufall überlassen, sondern gewisse Grundvoraussetzungen bei der Anlage von Blühstreifen berücksichtigt werden (Wix et al. 2018).

Die Strukturvielfalt von Blühstreifen sollte dabei gezielt gefördert werden, da v.a. der Wechsel von Offenbodenanteil und verschiedenen Vegetationsstufen (Deckung) in enger räumlicher Nä-

he für die Vögel entscheidend ist. Eine strukturelle und floristische Vielfalt bietet die beste Nahrungsverfügbarkeit im Sommer (VICKERY et al. 2009), in lückiger Vegetation ist die Nahrung wesentlich besser zugänglich (BIRRER et al. 2013), und lichte Vegetation trocknet morgens und nach Regenschauern schneller ab (KELM 2012). Auf nährstoffreichen Ackerböden kann davon ausgegangen werden, dass sich eine dichte Vegetation mit der Sukzession von alleine entwickelt und nicht gezielt gefördert werden muss. Die Rotenburger Mischung 2013 mit einer Aussaatstärke von 8 kg/ha hat sich in unserer Studie als gut geeignet erwiesen (vgl. auch RODE et al. 2018; RODE 2018). Auf guten Böden könnte sie evtl. verringert werden (GOTTSCHALK & BEEKE 2017). In den Blütmischungen sollte die Menge stark deckender, konkurrenzstarker Arten begrenzt sein (RODE et al. 2018; RODE 2018).

### **Einordnung des naturschutzfachlichen Werts von Blühstreifen als Grundlage zur Bewertung ihrer Eignung als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme**

Die Anlage von Blühstreifen hatte einen positiven Einfluss auf die Vogelwelt im Sommer (vgl. auch WAGNER 2014). So konnten über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg – mit Ausnahme einer Art – alle nachgewiesenen Vogelarten auf den Blühstreifentypen angetroffen werden. Auf den Saumtypen konnte hingegen nur die Hälfte aller Arten nachgewiesen werden. Auf den verschiedenen Blühstreifentypen konnten mehr Vogelarten (Gesamtdatensatz und Agrarvogelarten) festgestellt werden als auf den Feldsäumen, im Sommer 2013 und 2014 sogar mindestens doppelt so viele (Anhang 3). Nur im Frühling 2014 waren die Unterschiede geringer.

Der naturschutzfachlich höhere Wert von Blühstreifen gegenüber Feldsäumen wird durch eine höhere Artenanzahl von in Niedersachsen bzw. Deutschland gefährdeten und potenziell gefährdeten Arten unterstrichen. Bei der Anzahl der gefährdeten Arten ist zu berücksichtigen, dass es sich um eine intensiv genutzte Agrarlandschaft handelt. Die geringe Anzahl von Rote-Liste-Arten kann durch das fehlende Besiedlungspotenzial im Umfeld erklärt werden. Im Hinblick auf den Beitrag von Blühstreifen zur Aufwertung der intensiv genutzten Agrarlandschaft dürfen die Erwartungen nicht zu hoch angesetzt werden. Eine richtungsweisende Beobachtung ist, dass Blühstreifen potenzielle Brutgebiete für das in Niedersachsen und Deutschland stark gefährdete Rebhuhn (KRÜGER & NIPKOW 2015) darstellen.

Die Analyse ausgewählter Arten zeigte aber, dass es Arten gibt (Goldammer und Wiesenschafstelze), die in einzelnen Untersuchungsjahren die Feldsäume gegenüber den Blühstreifentypen intensiver nutzten. Und einzelne Feldsäume entlang von Maisschlägen wiesen ähnlich hohe Artenanzahlen auf wie Blühstreifen, die in Relation zu allen untersuchten Blühstreifen im mittleren Bereich lagen. Das heißt, der naturschutzfachliche Wert von Feldsäumen hängt stark von ihrer Ausprägung und der Nutzungsintensität ab (VICKERY et al. 2002, 2009). Die untersuchten Feldsäume wurden überwiegend von Gräsern dominiert und sind daher mit einer schlechten bis mittleren Ausprägung einzuordnen (WIX 2018). Da sie in den meisten Fällen aber nur im Zuge der Erntevorbereitung in Teilabschnitten gemäht und zudem nur selten befahren wurden, zeichneten sie sich durch eine hohe Störungsfreiheit aus. In einem Feldsaum beim Blühstreifen BR2 konnte am 2.7.2013 zufällig ein Feldlerchennest entdeckt werden. Dieser Saum zeichnete sich dadurch aus, dass er sehr selten befahren wurde und unterschiedliche Strukturen aufwies (hohe Randbereiche, niedrige Vegetation in der Fahrspur und mittelhohe Vegetation auf dem Mittelstreifen der Fahrspur). Die niedrigwüchsigen Saumstrukturen können sich bspw. für die Feldlerche als Bruthabitat besser eignen als schnell in die Höhe und dicht wachsende Blühstreifen. Auf den Blühstreifen wurde die Feldlerche in beiden Untersuchungsjahren nur in den frühen Erfassungsdurchgängen (D1 und D2) nachgewiesen (einmalige Ausnahme Sommer 2013: auch D3).

Zu diesem Zeitpunkt war die Vegetation der Blühstreifen noch sehr niedrig und überwiegend licht (ebd.).

Die Blühstreifen hatten also einen höheren naturschutzfachlichen Wert als arten- und strukturarme Feldsäume, sowohl für die Vogelwelt insgesamt als auch für die Agrarvogelarten und die gefährdeten Vogelarten. Im Vergleich zu gut ausgeprägten, arten- und strukturreichen Säumen dürfte der naturschutzfachliche Wert von Blühstreifen allerdings niedriger einzuordnen sein, denn der Vorteil von Feldsäumen für die Brutvögel ist, dass es sich um dauerhafte Strukturen in der Agrarlandschaft handelt, die kontinuierlich über das gesamte Jahr zur Verfügung stehen.

## **Ausblick**

Im Rahmen des Forschungsvorhabens konnte eindeutig belegt werden, dass Blühstreifen – unter Berücksichtigung bestimmter Grundvoraussetzungen und Gestaltungsoptionen – zur Aufwertung der intensiv genutzten Agrarlandschaft beitragen können. Im Hinblick auf die Brutvögel eignen sich Blühstreifen als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme. Die Gestaltungsmöglichkeiten bei der Anlage von Blühstreifen sind mannigfaltig. Die Literaturrecherche deutet darauf hin, dass das Aufwertungspotenzial von Blühstreifen – durch die hier betrachteten Blühstreifentypen – noch nicht ausgeschöpft ist. Zudem können Blühstreifen nicht nur als PIK angewendet werden, sondern auch als Naturschutzmaßnahme, wobei weitere Punkte zu berücksichtigen sind.

Da im vorliegenden Forschungsvorhaben nur überjährige und eineinhalb-jährige Blühstreifen untersucht wurden, kann über die längere Standzeit von Blühstreifen keine Aussage getroffen werden. WAGNER (2014), der Blühflächen in Bayern mit einer Standzeit von fünf Jahren untersucht hat, konnten kein optimales Alter für Blühstreifen definieren. Sie vermuten, dass das optimale Alter von Blühstreifen für alle untersuchten Artengruppen zwischen fünf und sieben Jahren liegt. Die Studien von BIRRER et al. (2013) und ZOLLINGER et al. (2013) aus der Schweiz können aufgrund der starken Unterschiede, sowohl geografisch als auch im Hinblick auf die Saatgutmischung, nicht direkt auf die Blühstreifen im Landkreis Rotenburg (Wümme) übertragen werden. Das Pflegemanagement und die optimalen Standzeiten müssen den standortspezifischen Bedingungen angepasst werden. Die Ergebnisse aus der Schweiz sprechen jedoch dafür, dass es durchaus lohnenswert ist, eine höhere Standzeit von Blühstreifen zu erproben. Denn einige Argumente weisen darauf hin, dass eine längere Standzeit von Blühstreifen deren ökologischen Wert für die Brutvögel noch steigern kann. Z.B. nimmt die Anzahl der Arbeitsgänge mit Zunahme der Standzeit ab, wodurch sich die Störungsintensität verringert. Und gerade an störungsfreien Habitaten fehlt es in der intensiv genutzten Agrarlandschaft. Zudem erhöhen sich die Strukturvielfalt, das Brutplatz-, Nahrungs- und Deckungsangebot. Um Empfehlungen zur optimalen Standzeit von Blühstreifen herausgeben zu können und um ein entsprechendes Pflegemanagement zu entwickeln, sind weitere spezifische Feldstudien erforderlich.

Im Rahmen dieser Studie wurde zwar keine Brutvogel- oder Revierkartierung durchgeführt, aber die geringen Stetigkeiten bei den Artnachweisen deuten darauf hin, dass die Vogelarten die Blühstreifen überwiegend zur Nahrungs- und Deckungssuche nutzen, jedoch nicht als Bruthabitat. VICKERY et al. (2004) haben die Eignung von „wild bird seed mixtures“ für 20 „Farmland Bird Index“-Arten bewertet. Die Saatgutmischung der „wild bird seed mixtures“ müssen mindestens drei samentragende Kulturarten, wie z.B. Getreide, Kohl oder Quinoa, beinhalten und werden in mindestens 6 Meter breiten Streifen ausgesät (vgl. dazu DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT FOOD & RURAL AFFAIRS 2003: Code E2 und H2). Auch VICKERY et al. (2004) sehen den Schwerpunkt

von „wild bird seed mixtures“ im Sommerhalbjahr in der Nutzung als Nahrungshabitat. Nur für das Rebhuhn sehen sie eine mögliche Eignung als Bruthabitat. Prinzipiell eignen sich Blühstreifen als Bruthabitat nur für Arten, die ihr Nest auf dem Boden bzw. in der Krautschicht anlegen. Bei neun der nachgewiesenen Arten ist dies der Regelfall (Feldlerche, Zilpzalp, Dorngrasmücke, Schwarzkehlchen, Wiesenschafstelze, Goldammer, Fasan, Rebhuhn und Wachtel) und bei drei weiteren Arten eher die Ausnahme (Amsel, Buchfink und Gartengrasmücke, Tab. 4 und BAUER et al. 2005). Für die übrigen nachgewiesenen Arten kommen Blühstreifen als Brutplatz generell nicht in Frage. Viele der nachgewiesenen Arten, für die Blühstreifen potenzielle Bruthabitate darstellen, legen ihr Nest an Standorten mit spärlich entwickelter Krautschicht an. Die Vegetation einiger Blühstreifen ist für diese Arten zu dicht und/ oder zu hoch entwickelt (z.B. Feldlerche, Zilpzalp (zudem Waldart) und Wiesenschafstelze (WASSMANN & GLUTZ VON BLOTZHEIM 2001)).

So konnte in unserer Studie die Wiesenschafstelze, die kurzrasige Grasbestände bevorzugt (BAUER et al. 2005), mit dem höchsten Häufigkeitsindex und der höchsten Stetigkeit auf einem Feldsaum (SF7) nachgewiesen werden. Dieser Saum zeichnete sich durch seine außerordentliche Breite von 4m aus, wurde während der Sommerkartierung nicht gemäht und wies im Vergleich zu anderen Feldsäumen einen hohen Strukturreichtum auf. Zudem konnte auch nur auf diesem Saum eine hohe Anzahl von Agrarvogelarten (vier Arten) nachgewiesen werden, die sogar mit der von „guten“ Blühstreifentypen vergleichbar ist. Denn die maximale Anzahl von Agrarvogelarten zum gleichen Erfassungszeitraum lag auf den Blühstreifentypen bei fünf Arten. Auch die Anzahl von gefährdeten und potenziell gefährdeten Arten auf dem Saum SF7 ist mit der auf Blühstreifen vergleichbar (Anhang 4).

Im Hinblick auf den naturschutzfachlichen Gesamtkontext ist es für die Artenvielfalt der Agrarlandschaft entscheidend, dass auch andere Lebensräume neben den Blühstreifen gefördert werden. Dazu gehören breite, ungestörte Feldsäumen ebenso wie Hecken, Feldgehölze und Dauergrünland (WAGNER & VOLZ 2014b; VICKERY et al. 2009).

„Blühflächen sind aber ein sehr wichtiger Baustein für die Ausgestaltung einer artenreichen Agrarlandschaft“ (WAGNER & VOLZ 2014b: 142). Alle Agrarvögel benötigen eine hohe Anzahl von Insekten zur Jungenaufzucht und hierbei können Blühstreifen in jedem Fall einen entscheidenden Beitrag leisten (vgl. auch KELM 2012).

Auf den einzelnen Untersuchungsflächen eines Flächentyps schwankten die Vogelnachweise erheblich, was darauf hindeutet, dass die individuelle Flächenausprägung und der Landschaftskontext einen starken Einfluss auf die Vogelvorkommen haben. Hierfür spricht auch die Auswertung zu den einzelnen Agrarvogelarten, bei der keine der Arten eine einheitliche Präferenz für einen bestimmten Flächentyp zeigte. Ebenso ergab die direkte Gegenüberstellung der unterschiedlichen Transekte auf den jeweiligen Blühflächen keine einheitliche Präferenz für eine bestimmte Transektlage. Gleiches gilt für die direkte Gegenüberstellung der Blühstreifen in unterschiedlichen Standzeiten, bei der sich abzeichnete, dass die Vogelarten vielmehr einen konkreten Blühstreifen präferieren und keine bestimmte Standzeit. Außerdem beherbergen alle Flächentypen, die Blühstreifen- und Saumtypen untereinander als auch gegeneinander, ein unterschiedliches Artenspektrum. Es gibt nur drei Arten, die auf allen Blühstreifen- und Saumtypen zu allen Erfassungszeiträumen nachgewiesen werden konnten. Um die genaue Relevanz des Landschaftskontextes im Verhältnis zu den individuellen Flächenausprägungen und den Blühstreifentypen herauszustellen, sind weiterführende Studien erforderlich.

## Dank

Wir möchten uns ganz herzlich bei allen bedanken, die uns bei der Realisierung des Forschungsvorhabens unterstützt haben. Für die finanzielle Unterstützung dankt das Institut für Umweltplanung dem Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung. Unser besonderer Dank gilt dort Herrn Dr. Gerd Höher und Herrn Theo Lührs von der Abteilung Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie. Ebenso danken wir Herrn Jürgen Cassier und Herrn Rainer Rahlfs vom Amt für Naturschutz und Landschaftspflege des Landkreises Rotenburg (Wümme) für die sehr gute Zusammenarbeit. Der Jägerschaft Zeven e.V. danken wir für die Unterstützung vor Ort, die maßgeblich zum Gelingen des Forschungsvorhabens beigetragen hat. Ein besonderes Dankeschön gilt hier Herrn Dr. Heinz-Hermann Holsten (Vorsitzender), Herrn Mathias Holsten (Obmann für Naturschutz), Herrn Dr. Hermann Gerken (Kreisjägermeister), Herrn Dr. Marco Mohrmann (stellvertretender Vorsitzender) sowie den Revierinhabern Herrn Hermann Vehring (Hepstedt), Herrn Volker Borchers (Westertimke), Herrn Bernd Wülpern (Meinstedt) und Herrn Werner Eckhoff (Hesslingen). Ohne die Unterstützung der Landwirte, die uns ihre Flächen für unsere Untersuchungen zur Verfügung gestellt haben, wäre dieses Forschungsvorhaben nicht möglich gewesen.

## 5 Quellenverzeichnis

- ASCHWANDEN, J., BIRRER, S. & JENNI, L. (2005): Are ecological compensation areas attractive hunting sites for common kestrels (*Falco tinnunculus*) and long-eared owls (*Asio otus*)? *Journal of Ornithology* 146 (3): 279–286.
- BAUER, H. G., BEZZEL, E. & FIEDLER, W. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. 2. Aufl., VI, 622 S., Wiebelsheim: Aula-Verl.
- BERGER, G. & PFEFFER, H. (2011): Naturschutzbrachen im Ackerbau. Praxishandbuch für die Anlage und optimierte Bewirtschaftung kleinflächiger Lebensräume für die biologische Vielfalt. 1. Aufl., 160 S, Rangsdorf: Natur & Text.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. & HILL, D. A. (1992): *Bird census techniques*, xvii, 257, London: San Diego; Academic Press.
- BIRRER, S., JENNY, M., KORNER-NIEVERGELT, F., MEICHTRY-STIER, K., PFIFFNER, L., ZELLWEGE-FISCHER, J. & ZOLLINGER, J.-L. (2013): Ökologische Vorrangflächen fördern Kulturlandvögel. In: HOFFMANN, J. (Hrsg.): Fachgespräch „Agrarvögel - Ökologische Bewertungsgrundlage für Biodiversitätsziele in Ackerbaugebieten“, 1.-2. März 2013, Kleinmachnow = Proceedings Workshop „Farmland Birds - Ecological Basis for the Evaluation of Biodiversity Targets in Agricultural Lands“. Tagungsband. Julius-Kühn-Archiv (443): 138–150.
- BRO, E., MAYOT, P., CORDA, E. V.E. & REITZ, F. (2004): Impact of habitat management on grey partridge populations: assessing wildlife cover using a multisite BACI experiment. *Journal of Applied Ecology* 41 (5): 846–857.
- BUTTSCHARDT, T., GANSER, W., BRÜGGEMANN, T., HOGEBACK, S. & KAULING, S. (2016): Produktionsintegrierte Naturschutzmaßnahmen. Umsetzungshandbuch für die Praxis. STIFTUNG WESTFÄLISCHE KULTURLANDSCHAFT und INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DER WESTFÄLISCHEN WILHELMSUNIVERSITÄT MÜNSTER (Hrsg.), 2. Aufl. 92 S., Selbstdruck, Münster.
- DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT FOOD & RURAL AFFAIRS (2003): *The Entry Level Agri-Environment Scheme – Pilot. Scheme Guidance Booklet 2003*, Aufgerufen am 10.02.2015, <http://www.adlib.ac.uk/resources/000/019/530/elspilotschemebooklet.pdf>.
- DO-G - FACHGRUPPE VÖGEL DER AGRARLANDSCHAFT (2015): Positionspapier zur Ausgestaltung der Ökologischen Vorrangflächen aus Sicht des Vogelschutzes in der Agrarlandschaft.



- Aufgerufen am 09.12.2015, [http://www.do-g.de/fileadmin/do-g\\_dokumente/Positionspapier\\_DO-G\\_Oekol\\_Vorrangflaeche\\_Sept\\_2015.pdf](http://www.do-g.de/fileadmin/do-g_dokumente/Positionspapier_DO-G_Oekol_Vorrangflaeche_Sept_2015.pdf).
- DZIEWIATY, K. & BERNARDY, P. (2007): Auswirkungen zunehmender Biomassenutzung (EEG) auf die Artenvielfalt - Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Schutz der Vögel der Agrarlandschaft - Endbericht -. Aufgerufen am 08.02.2018, [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endbericht\\_biomasse\\_vogelschutz.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endbericht_biomasse_vogelschutz.pdf).
- DZIEWIATY, K. & BERNARDY, P. (2010): Bioenergie und Naturschutz im UNESCO Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe - ein Leitfaden. Biosphärenreservatsverwaltung Mittelelbe. Hitzacker, 64 S.
- DZIEWIATY, K., BERNARDY, P., OPPERMAN, R., SCHÖNE, F. & GELHAUSEN, J. (2013): Ökologische Vorrangflächen – Anforderungen an das Greening-Konzept aus avifaunistischer Sicht. In: HOFFMANN, J. (Hrsg.): Fachgespräch „Agrarvögel - Ökologische Bewertungsgrundlage für Biodiversitätsziele in Ackerbaugebieten“, 1.-2. März 2013, Kleinmachnow = Proceedings Workshop “Farmland Birds - Ecological Basis for the Evaluation of Biodiversity Targets in Agricultural Lands”. Tagungsband. Julius-Kühn-Archiv (443): 126–137.
- EVANS, K. L. (2004): The potential for interactions between predation and habitat change to cause population declines of farmland birds. *Ibis* 146 (1): 1–13.
- FLADE, M. (2012): Von der Energiewende zum Biodiversitäts-Desaster – zur Lage des Vogelschutzes in Deutschland. *Vogelwelt* 133: 149–158.
- FLADE, M. & SCHWARZ, J. (2013): Bestandsentwicklung von Vogelarten der Agrarlandschaft in Deutschland 1991-2010 und Schlüsselfaktoren. In: HOFFMANN, J. (Hrsg.): Fachgespräch „Agrarvögel - Ökologische Bewertungsgrundlage für Biodiversitätsziele in Ackerbaugebieten“, 1.-2. März 2013, Kleinmachnow = Proceedings Workshop “Farmland Birds - Ecological Basis for the Evaluation of Biodiversity Targets in Agricultural Lands”. Tagungsband. Julius-Kühn-Archiv (443): 8–17.
- GOTTSCHALK, E. & BEEKE, W. (2014a): Wie ist der drastische Rückgang des Rebhuhns (*Perdix perdix*) aufzuhalten? *Berichte zum Vogelschutz* 51: 95-116
- GOTTSCHALK, E. & BEEKE, W. (2014b): Ein kurzer Leitfaden für ein Rebhuhnschutzprojekt nach unseren Erfahrungen im Landkreis Göttingen. Aufgerufen am 06.02.2016, [http://perdix-de.sycl.net/data/00062/Leitfaden\\_Rebhuhnschutzprojekt\\_aktualisiert\\_2014\\_636246002173825763.pdf](http://perdix-de.sycl.net/data/00062/Leitfaden_Rebhuhnschutzprojekt_aktualisiert_2014_636246002173825763.pdf)
- GOTTSCHALK, E. & BEEKE, W. (2017): Rebhuhnschutz vor Ihrer Haustür. Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Göttinger Rebhuhnschutzprojekt. Aufgerufen am 06.02.2016, <http://www.rebhuhnschutzprojekt.de/Leitfaden%20Rebhuhnschutz%20vor%20Ihrer%20Haustuer%20November%202017%20aktualisiert.pdf>
- GRÜNEBERG, C., BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPOP, O., RYSLAVY, T. & SÜDBECK, P. (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. *Ber. Vogelschutz* 52: 16–67.
- HOFFMANN, J., BERGER, G., WIEGAND, I., WITTCHEN, U., PFEFFER, H., KIESEL, J. & EHLERT, F. (2012): Bewertung und Verbesserung der Biodiversität leistungsfähiger Nutzungssysteme in Ackerbaugebieten unter Nutzung von Indikatorvogelarten. *Berichte aus dem Julius Kühn-Institut* (163): 215.
- HÖTKER, H. (2004): Vögel der Agrarlandschaft. Bestand, Gefährdung, Schutz. Aufgerufen am 07.03.2016, <https://www.nabu.de/agrarwende/feldvoegel.pdf>.
- HÖTKER, H., BERNARDY, P., DZIEWIATY, K., FLADE, M., HOFFMANN, J., SCHÖNE, F. & THOMSEN, K.-M. (2013): Gefährdung und Schutz. Vögel der Agrarlandschaft. Aufgerufen am

- 07.03.2016, [http://www.glus.org/fileadmin/archiv/foerderprojekte\\_ueberregional/nabu\\_feldvoegel\\_final.pdf](http://www.glus.org/fileadmin/archiv/foerderprojekte_ueberregional/nabu_feldvoegel_final.pdf)
- JOSEFSSON, J., BERG, Å., HIRON, M., PÄRT, T. & EGGERS, S. (2013): Grass buffer strips benefit invertebrate and breeding skylark numbers in a heterogeneous agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 181: 101–107.
- KELM, H. (2012): Das Blühstreifenprojekt in der Bioenergie-Region Wendland-Elbetal in Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband Wendland-Elbetal. Aufgerufen am 05.01.2018, [http://www.bioenergie-wendland-eltetal.de/fileadmin/downloads/2012-08-29-Dokumentation-BI%C3%BChstreifen\\_final.pdf](http://www.bioenergie-wendland-eltetal.de/fileadmin/downloads/2012-08-29-Dokumentation-BI%C3%BChstreifen_final.pdf).
- KLEIJN, D. & SUTHERLAND, W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *J Appl Ecology* 40 (6): 947–969.
- KRONENBITTER, J. & OPPERMAN, R. (2013): Das große Einmaleins der Blühstreifen und Blühflächen. Zur Artenvielfalt und Anlage von Blühflächen im Ackerbau. Broschüre, 32 S.
- KRÜGER, T. & NIPKOW, M. (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 8. Fassung, Stand 2015. *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* (4): 1–104.
- LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND WENDLAND E.V. (2011): Energiepflanzenanbau und Biologische Vielfalt. Ziele und Maßnahmen für eine nachhaltige Entwicklung der Agrarlandschaft in der Region Elbtalau-Wendland -ein Positions-und Diskussionspapier- (Stand: November 2011), [http://www.bioenergie-wendland-eltetal.de/fileadmin/bilder/Naturschutz/alternative\\_Energiepflanzen/Positionspapier-Energiepflanzenanbau.pdf](http://www.bioenergie-wendland-eltetal.de/fileadmin/bilder/Naturschutz/alternative_Energiepflanzen/Positionspapier-Energiepflanzenanbau.pdf).
- MEYER, S., WESCHE, K., KRAUSE, B. & LEUSCHNER, C. (2013): Veränderungen in der Segetalflora in den letzten Jahrzehnten und mögliche Konsequenzen für Agrarvögel. In: HOFFMANN, J. (Hrsg.): Fachgespräch „Agrarvögel - Ökologische Bewertungsgrundlage für Biodiversitätsziele in Ackerbaugebieten“, 1.-2. März 2013, Kleinmachnow = Proceedings Workshop “Farmland Birds - Ecological Basis for the Evaluation of Biodiversity Targets in Agricultural Lands”. Tagungsband. *Julius-Kühn-Archiv* (443): 64–78.
- REICH, M. & RÜTER, S. (Hrsg.) (2011): Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Energiepflanzen auf die Tierwelt der Agrarlandschaft. *Umwelt und Raum* Bd. 2, 244 S. 1. Aufl., Cuvillier Verlag, Göttingen.
- RICHTLINIE NIB-AUM (2016): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische und Bremer Agrarumweltmaßnahmen - NiB-AUM - Gem. RdErl. d. ML u. d. MU v. 15.7.2015 - ML-104-60170/02/14, MU-28-04036/03/05 - (Nds. MBl. S. 909) in der Fassung vom 1.11.2016 (Nds. MBl. S. 1052) - VORIS 78900.
- RODE, M. (2018a): Auswirkung von Blühstreifen auf das Landschaftsbild. In: WIX, N., RODE, M. & REICH, M. (Hrsg.): *Blühstreifen - Biodiversität und produktionsintegrierte Kompensation*. *Umwelt und Raum* Bd. 9, 255-280, Institut für Umweltplanung, Hannover.
- RODE, M., LISCHKA, A. & SCHULZ, G. (2018): Auswirkung von Blühstreifen auf die Diversität der Ackerbegleitflora in maisdominierten Agrarlandschaften. In: WIX, N., RODE, M. & REICH, M. (Hrsg.): *Blühstreifen - Biodiversität und produktionsintegrierte Kompensation*. *Umwelt und Raum* Bd. 9, 81-114, Institut für Umweltplanung, Hannover.
- STIFTUNG LEBENSRAUM THÜRINGEN E.V. (2015): Rebhuhnschutzprojekt - artenreiche Feldflur. Aufgerufen am 05.01.2018, <https://www.stiftung-lebensraum-thueringen.de/unsere-projekte/rebhuhnschutzprojekt/>
- SÜDBECK, P., ANDRETTZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & SUDFELDT, C. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands., Radolfzell.

- SÜDBECK, P., BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., BOYE, P. & KNIEF, W. (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4. Fassung, 30.11.2007. Ber. Vogelschutz 44: 23-81.
- TLL - THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2013): Produktionsintegrierte Kompensation (PIK). Maßnahmenvorschläge. Aufgerufen am 30.03.2016, [https://www.thlg.de/sites/default/files/Downloads/Flyer/tll-thlg\\_2013\\_pik-massnahmen\\_vorschlaege.pdf](https://www.thlg.de/sites/default/files/Downloads/Flyer/tll-thlg_2013_pik-massnahmen_vorschlaege.pdf).
- VICKERY, J., CARTER, N. & FULLER, R. J. (2002): The potential value of managed cereal field margins as foraging habitats for farmland birds in the UK. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 89 (1-2): 41-52.
- VICKERY, J. A., BRADBURY, R. B., HENDERSON, I. G., EATON, M. A. & GRICE, P. V. (2004): The role of agri-environment schemes and farm management practices in reversing the decline of farmland birds in England. *Biological Conservation* 119 (1): 19-39.
- VICKERY, J. A., FEBER, R. E. & FULLER, R. J. (2009): Arable field margins managed for biodiversity conservation: A review of food resource provision for farmland birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 133 (1-2): 1-13.
- WAGNER, C. (2014): Blühflächen: ein Instrument zur Erhöhung der Biodiversität von Vögeln der Agrarlandschaft. In: WAGNER, C., BACHL-STAUDINGER, M., BAUMHOLZER, S., BURMEISTER, J., FISCHER, C., KARL, N., KÖPPL, A., VOLZ, H., WALTER, R. & WIELAND, P. (Hrsg.): Faunistische Evaluierung von Blühflächen. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (1): 79-102.
- WAGNER, C. & VOLZ, H. (2014a): Das Projekt „Faunistische Evaluierung von Blühflächen“. In: WAGNER, C., BACHL-STAUDINGER, M., BAUMHOLZER, S., BURMEISTER, J., FISCHER, C., KARL, N., KÖPPL, A., VOLZ, H., WALTER, R. & WIELAND, P. (Hrsg.): Faunistische Evaluierung von Blühflächen. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (1): 17-32.
- WAGNER, C. & VOLZ, H. (2014b): Empfehlungen für die Anlage von Blühflächen aus faunistischer Sicht. In: WAGNER, C., BACHL-STAUDINGER, M., BAUMHOLZER, S., BURMEISTER, J., FISCHER, C., KARL, N., KÖPPL, A., VOLZ, H., WALTER, R. & WIELAND, P. (Hrsg.): Faunistische Evaluierung von Blühflächen. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (1): 139-144.
- WAHL, J., DRÖSCHMEISTER, R., GERLACH, B., GRÜNEBERG, C., LANGGEMACH, T., TRAUTMANN, S. & SUDFELDT, C. (2015): Vögel in Deutschland – 2014, Münster.
- WASSMANN, R. & GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (2001): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Das grösste elektronische Nachschlagewerk zur Vogelwelt Mitteleuropas, 1 CD-ROM +, Wiebelsheim: Vogelzug-Verlag.
- WILSON, J. D., TAYLOR, R. & MUIRHEAD, L. B. (1996): Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resampling methods. *Bird Study* 43 (3): 320–332.
- WIX, N. (2018): Die Blühstreifen Landkreis Rotenburg (Wümme) - ihre Struktur und ihr Blütenangebot. In: WIX, N., RODE, M. & REICH, M. (Hrsg.): Blühstreifen - Biodiversität und produktionsintegrierte Kompensation. Umwelt und Raum Bd. 9, 47-80, Institut für Umweltplanung, Hannover.
- WIX, N., RODE, M. & REICH, M. (2018): Auswirkungen von Blühstreifen auf die Biodiversität und ihre Eignung als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme (PIK) bei der Biogasproduktion. In: WIX, N., RODE, M. & REICH, M. (Hrsg.): Blühstreifen - Biodiversität und produktionsintegrierte Kompensation. Umwelt und Raum Bd. 9, 7-46, Institut für Umweltplanung, Hannover.

ZOLLINGER, J.-L., BIRRER, S., ZBINDEN, N., KORNER-NIEVERGELT, F. & SANCHEZ-ZAPATA, J. A. (2013): The optimal age of sown field margins for breeding farmland birds. Ibis 155 (4): 779-791.

## Anhang

Anhang 1: Statistische Verfahren und Ergebnisse zu den jeweiligen Fragestellungen zur Artenanzahl. Angaben zu den Abkürzungen der untersuchten Flächentypen (Fl.typ) s. Tab. 1. grün/fett = sign. Unterschiede grün = schwach signifikant, fett = tendenzielle Unterschiede. \* = normalverteilte Daten (Shapiro-Wilk Test), \*\* = keine normalverteilten Daten (Shapiro-Wilk Test) trotz verschiedener Transformierungen ( $\ln(x+1)$ ,  $\log_{10}(x+1)$ ,  $x^2$ ,  $\sqrt{x+0,375}$ ,  $\sqrt{x+0,5}$ ).

Forschungsfragen	Jahr	Jahreszeit	Fl.t yp1	Fl.t yp2	Gesamtdatensatz		Teildatensatz Agrarvögel (HÖTKER 2004)	
					Test	p =	Test	p =
<b>Breite:</b> Transektlage auf den Blühflächen: Rand vs. Mitte	2013	So	B3	B4	t-Test f. abh. Stichpr. *	0,351	Wilcoxon **	0,581
<b>Breite:</b> Blühfläche vs. Blühstreifen	2013	So	B4	B5	t-Test f. unabh. Stichpr. *	0,509	U-Test **	0,690
<b>Alter:</b> Gleiche Blühstreifen in verschiedenen Untersuchungsjahren	2013 / 2014	So	B5	B7	t-Test f. abh. Stichpr. *	0,302	Wilcoxon **	0,705
<b>Alter:</b> Unterschiedlich alte Blühstreifen in gleichem Untersuchungsjahr	2014	So	B6	B7	t-Test f. unabh. Stichpr. *	0,84	U-Test **	1
<b>Blühstreifentypen vs. Feldsäume</b>	2013	So	<b>B4</b>	<b>S1</b>	U-Test **	<b>0,016</b>	U-Test **	0,151
			<b>B5</b>	<b>S1</b>	U-Test **	<b>0,092</b>	U-Test **	0,287
	2014	Fr	B7	S2	U-Test **	0,156	U-Test **	0,329
	2014	So	<b>B6</b>	<b>S2</b>	U-Test **	<b>0,089</b>	U-Test **	<b>0,083</b>
			B7	S2	U-Test **	0,057	U-Test **	<b>0,083</b>
<b>Saumtypen untereinander</b>	2014	Fr	S2	S4	U-Test **	0,575	U-Test **	0,729
	2014	So	S2	S4	U-Test **	0,345	U-Test **	0,841
			S2	S3	U-Test **	0,275	U-Test **	0,222
			S3	S4	U-Test **	0,584	U-Test **	0,151

Anhang 2: Statistische Verfahren und Ergebnisse zum Häufigkeitsindex der ausgewählten Agrarvogelarten im Sommerhalbjahr. Angaben zu den Abkürzungen der untersuchten Flächentypen s. Tab. 1. grün = schwach signifikante Unterschiede. Alle Einzelarten wurden anhand nicht parametrischer Tests analysiert, da die Datensätze trotz verschiedener Transformierungen ( $\ln(x+1)$ ,  $\log_{10}(x+1)$ ,  $x^2$ ,  $\sqrt{x+0,375}$ ,  $\sqrt{x+0,5}$ ) keine Normalverteilung nach dem Shapiro-Wilk Test ergaben.

Forschungsfrage	Test und Ergebnis
<b>Breite: Sommer 2013 Blühfläche (B4) vs. Blühstreifen (B5)</b>	<b>U-Test</b>
Dorngrasmücke	0,841
Goldammer	0,841
Rauchschwalbe	0,421
Wiesenschafstelze	0,421
<b>Alter: Blühstreifen im 1. Standjahr vs. Blühstreifen im 2. Standjahr</b>	
<b>Gleiche Blühstreifen in verschiedenen Untersuchungsjahren: Blühstreifen 1. Standjahr Sommer 2013 (B5) vs. Blühstreifen 2. Standjahr Sommer 2014 (B7)</b>	<b>Wilcoxon</b>
Dorngrasmücke	0,109
Goldammer	0,461
Wiesenschafstelze	0,068

Forschungsfrage	Test und Ergebnis
<b>Unterschiedliche Blühstreifen in gleichem Untersuchungsjahr: Sommer 2014 Blühstreifen 1. Standjahr (B6) vs. Blühstreifen 2. Standjahr (B7)</b>	<b>U-Test</b>
Dorngrasmücke	0,548
Goldammer	0,548
<b>Blühstreifentypen vs. Feldsäume</b>	
<b>Sommer 2013: Blühfläche (B4) vs. Feldsaum (S1)</b>	<b>U-Test</b>
Goldammer	0,841
Wiesenschafstelze	0,69
<b>Sommer 2013: Blühstreifen (B5) vs. Feldsaum (S1)</b>	<b>U-Test</b>
Goldammer	1
Wiesenschafstelze	0,421
<b>Frühling 2014: Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) vs. Feldsaum (S2)</b>	<b>U-Test</b>
Goldammer	0,222
Wiesenschafstelze	0,841
<b>Sommer 2014: Blühstreifen im 1. Standjahr (B6) vs. Feldsaum (S2)</b>	<b>U-Test</b>
Dorngrasmücke	0,31
Goldammer	0,31
<b>Sommer 2014: Blühstreifen im 2. Standjahr (B7) vs. Feldsaum (S2)</b>	<b>U-Test</b>
Dorngrasmücke	0,31
<b>Saumtypen untereinander</b>	
Sommer 2104: Feldsaum (S2) vs. Saum am Blühstreifen 1.Standjahr (S3)	
Frühling 2014: Feldsaum (S2) vs. Saum am Blühstreifen 2. Standjahr (S4)	
Sommer 2014: Feldsaum (S2) vs. Saum am Blühstreifen 2. Standjahr (S4)	<b>U-Test</b>
Dorngrasmücke	1
Sommer 2014: Saum am Blühstreifen 1.S.Jahr (S3) vs. Saum am Blühstreifen 2.S.Jahr (S4)	

**Anhang 3:** Häufigkeitsindex der einzelnen Vogelarten und Artenanzahl differenziert nach Erfassungszeitraum (Sommerhalbjahr) und Flächentyp. Angaben zu den Abkürzungen der untersuchten Flächentypen s. Tab. 1. Fr = Frühling, So = Sommer; 1 nach ebd. (2004); 2 Rote Liste Niedersachsens nach KRÜGER & NIPKOW (2015): 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, nk = nicht klassifiziert, kein Eintrag = ungefährdet.

	Agrarvögel <sup>1</sup>	RL Nds. <sup>2</sup>	Blühstreifentypen						Saumtypen					
			Sommer 2013			Fr 2014	Sommer 2014		So 2013	Frühling 2014		Sommer 2014		
			B3 (n=5)	B4 (n=5)	B5 (n=5)	B7 (n=5)	B6 (n=5)	B7 (n=5)	S1 (n=5)	S2 (n=5)	S4 (n=5)	S2 (n=5)	S3 (n=5)	S5 (n=5)
Amsel			0,33				1,87							
Bachstelze			0,53	0,80	0,27		0,27			0,91				
Buchfink			0,27			2,93				1,60				
Dorngrasmücke	X		0,33	0,67	0,93	2,13	5,60	12,80		0,40		2,80		3,43
Fasan	X	nk	1,07					0,27						
Feldlerche	X	3		0,27	1,02	0,22	0,53		0,40	0,73	1,83			0,91
Feldsperling	X	V			2,04	0,22		6,67						
Gartengrasmücke		V	3,22	4,33	3,33									
Goldammer	x	V	1,33	1,60	2,44	3,73	2,93	1,33	4,36	0,67	1,96	0,53	2,13	3,20
Grünfink				0,33	1,82									
Hausrotschwanz							3,20						2,13	

	Agrarvögel <sup>1</sup>	RL Nds. <sup>2</sup>	Blühstreifentypen						Saumtypen					
			Sommer 2013			Fr 2014	Sommer 2014		So 2013	Frühling 2014		Sommer 2014		
			B3 (n=5)	B4 (n=5)	B5 (n=5)	B7 (n=5)	B6 (n=5)	B7 (n=5)	S1 (n=5)	S2 (n=5)	S4 (n=5)	S2 (n=5)	S3 (n=5)	S5 (n=5)
Hausesperling		V	0,27											
Kohlmeise					0,67			0,53					1,07	
Neuntöter	x	3							0,50					
Rauchschwalbe	x	3	2,67	3,44	1,64									
Rebhuhn	x	2	3,33				0,27	0,53						
Ringeltaube			1,07	2,40										
Schwarzkehlchen				0,89	1,67	0,44	1,07	0,80		0,44		1,07		
Star	x	3					0,53							
Stieglitz	x	V						0,80					1,07	
Wachtel	x	V		2,67			0,27	0,27						
Weidenmeise								0,27						
Wiesenschafstelze	x		0,82	3,36	4,89	1,02		0,53	2,51	1,33		2,00		
Zilpzalp			0,33		0,22	0,22		0,27	1,33			1,07		
unbekannt - klein			2,11	3,27	5,22	1,29	1,07	0,80	0,44	1,56	2,13	0,80		1,07
Unbekannt - mittel				0,33										
<b>Artenanzahl</b>														
Gesamtdatensatz			13	11	12	8	10	12	5	5	4	5	4	3
Agrarvögel			6	6	6	5	6	8	4	4	2	3	2	3

**Anhang 4: Häufigkeitsindex der einzelnen Vogelarten und Artenanzahl differenziert nach Erfassungszeitraum, Flächentyp und Untersuchungsfläche. Angaben zu den Abkürzungen der untersuchten Flächentypen s. Tab. 1. Agrarvogelarten (fett) nach HÖTKER (2004), Rote Liste Niedersachsen nach KRÜGER & NIPKOW (2015): 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste.**

Sommer 2013	Flächentyp							Amsel	Bachstelze	Buchfink	Dorngrasmücke	Fasan	Feldlerche	Feldsperling	Gartengrasmücke	Goldammer	Grünfink	Hausrotschwanz	Hausesperling	Kohlmeise	Neuntöter	Rauchschwalbe	Rebhuhn	Ringeltaube	Schwarzkehlchen	Star	Stieglitz	Wachtel	Weidenmeise	Wiesenschafstelze	Zilpzalp	unbekannt - klein	Unbekannt - mittel	Artenanzahl	Artenanzahl - Agrarvögel	Artenanzahl RL 2 Nds.	Artenanzahl RL 3 Nds.	Artenanzahl RL V Nds.			
	B3	BR7	BR8	BR9	BR10	BR11	BR7																																		
				0,33						0,53	0,27				1,67	1,56						2,67																			
										0,27						0,33							3,33																		
																0,33																									
																0,27	0,27	0,53																							
																1,00	0,33																								
																			0,27																						

Sommer 2014													Frühling 2014													Flächentyp
B6						B7						B5						B4						Fläche		
BR15	BR16	BR14	BR12	BR13	BR13	BR3	BR5	BR2	BR1	BR4	BR4	BR3	BR5	BR2	BR1	BR4	BR4	BR11	BR10	BR9	BR8	BR7				
1,33	0,53														0,27			0,27	0,27	0,27				Amsel		
0,27									0,80	2,13								0,27	0,27	0,27				Bachstelze		
									0,80	0,53		0,27						0,44		0,22				Buchfink		
1,87	0,27	1,60	1,60	0,27								0,27	0,67											Dorngrasmücke		
																						0,27		Fasan		
				0,53						0,22			0,76	0,27										Feldlerche		
							0,22							2,04										Feldsperling		
													3,33					1,00	3,33					Gartengrasmücke		
0,80		1,87	0,27				1,24		1,69	0,80	2,00				0,22	0,22	1,33				0,27			Goldammer		
											1,60					0,22		0,33						Grünfink		
3,20																								Hausrotschwanz		
																								Hausperling		
													0,67											Kohlmeise		
																								Neuntöter		
															1,64			3,00	0,22	0,22				Rauchschwalbe		
				0,27																				Rebhuhn		
																	1,33				1,07			Ringeltaube		
													1,67								0,89			Schwarzkehlchen		
0,53																								Star		
																								Stieglitz		
																					2,67			Wachtel		
				0,27																				Weidenmeise		
																								Wiesenschafstelze		
								0,76	0,27		1,44		1,67	1,33	0,44	1,11	0,33	1,38	0,53					Zilpzalp		
										0,22					0,22									unbekannt - klein		
0,53	0,27	0,27			0,27			0,53		0,49	0,67	0,67			3,56	0,33		1,67	1,60					unbekannt - mittel		
																	0,33							unbekannt - mittel		
6	2	3	2	4	1	1	1	4	4	4	4	1	1	5	7	3		5	6	5	4	3		Artenanzahl		
3	1	2	2	4			1	3	3	2	3		3	3	5	2		3	2	3	3	2		Artenanzahl - Agrarvögel		
					1																				Artenanzahl RL 2 Nds.	
1										1					2			1			1	1			Artenanzahl RL 3 Nds.	
1		1					1		1	1	1				2							1	1		Artenanzahl RL V Nds.	

Frühling 2014										Sommer 2013					Sommer 2014					Flächentyp	
S4					S2					S1					B7					Fläche	
SBR3	SBR5	SBR2	SBR1	SBR4	SF12	SF10	SF8	SF7	SF6	SF10	SF9	SF8	SF7	SF6	BR1	BR3	BR5	BR2	BR4		
			0,91																		Amsel
				1,60																	Bachstelze
							0,40								3,47	0,27		6,93	2,13		Buchfink
			0,91	0,91			0,73						0,40				0,27				Dorngrasmücke
																					Fasan
																					Feldlerche
																		6,67			Feldsperling
																					Gartengrasmücke
	1,96						0,67			0,89			3,47			1,07	0,27				Goldammer
																					Grünfink
																					Hausrotschwanz
																					Hausperling
																	0,53				Kohlmeise
													0,50								Neuntöter
																					Rauchschwalbe
															0,53						Rebhuhn
																					Ringeltaube
									0,44						0,53	0,27					Schwarzkehlchen
																					Star
																		0,80			Stieglitz
															0,27						Wachtel
																0,27					Weidenmeise
								0,80	0,53	0,44		1,67	0,40		0,27	0,27					Wiesenschafstelze
												1,33							0,27		Zilpzalp
	2,13						0,89	0,67		0,44						0,80					unbekannt - klein
																					Unbekannt - mittel
	1	1	2	1	1	1	1	3	2	2		2	4	4	5	5	3	3	2	2	Artenanzahl
	1	1	1	1	1	1	3	3	1	2		1	4	4	4	4	3	3	1	1	Artenanzahl - Agrarvögel
															1						Artenanzahl RL 2 Nds.
								1													Artenanzahl RL 3 Nds.
	1						1			1			2	1	1	1		1			Artenanzahl RL V Nds.



## Sommer 2014

Sommer 2014																	Flächentyp
S4						S3						S2					Fläche
SBR1	SBR3	SBR5	SBR2	SBR4	SBR15	SBR16	SBR14	SBR12	SBR13	SF12	SF11	SF10	SF8	SF7			
1,83				1,60								1,60	0,80	0,40			Dorngrasmücke
			0,91														Fasan
																	Feldlerche
																	Feldsperling
																	Gartengrasmücke
		3,20			2,13							0,53					Goldammer
					2,13												Grünfink
																	Hausrotschwanz
																	Hausperling
					1,07												Kohlmeise
																	Neuntöter
																	Rauchschwalbe
																	Rebhuhn
																	Ringeltaube
												1,07					Schwarzkehlchen
																	Star
								1,07									Stieglitz
																	Wachtel
																	Weidenmeise
														2,00			Wiesenschafstelze
											0,53	0,53					Zilpzalp
		1,07															unbekannt - klein
																	Unbekannt - mittel
1	1	1	1	1	3			1			1	4	1	2			Artenanzahl
		1	1	1	1			1			2	2	1	2			Artenanzahl - Agrarvögel
																	Artenanzahl RL 2 Nds.
			1														Artenanzahl RL 3 Nds.
		1			1			1				1					Artenanzahl RL V Nds.

## Summary

### The importance of sown flower strips for birds during the breeding season

In recent decades, the habitat conditions for farmland birds have deteriorated dramatically. Sown flower strips are viewed as a possibility for countering this trend. Up until now, however, there has been little research on the effectiveness of sown flower strips.

The aim of this study was to investigate how sown flower strips should be designed to optimally promote farmland birds during the breeding season. During the years 2013 and 2014, we surveyed sown flower strips of different width and age with a line-transect. Regular grassy field margins were surveyed in the same way, serving as reference sites.

In total, 23 bird species were recorded on the sown flower strips, 12 of these were found solely on these sites. On the field margins, we observed 12 species of which all but one also occurred on the sown flower strips. The results show that sown flower strips contribute to the enrichment of the intensively used agricultural landscapes. Due to the time of the sowing of the flower strips, at the end of April/ May, only flower strips with a lifecycle of 1.5 years or more are still available in the following spring. Consequently, the distinct advantage of regular grassy field margins is their continuous presence. However, even when taking into account the rotation principle, sown flower strips are more valuable than moderate structured field margins that contain a moderate number of species. Sown flower strips of different stages of age create multifaceted habitat structures. Therefore, flower strips of different lifecycle stages should be arranged as a mosaic within a section of the landscape.

### Autoren

Nana Wix\*

Prof. Dr. Michael Reich\*\*

Institut für Umweltplanung  
Leibniz Universität Hannover  
Herrenhäuser Str. 2  
30419 Hannover

\*Email: [wix@umwelt.uni-hannover.de](mailto:wix@umwelt.uni-hannover.de)

\*\* Email: [reich@umwelt.uni-hannover.de](mailto:reich@umwelt.uni-hannover.de)

---

# Umwelt und Raum

Schriftenreihe Institut für Umweltplanung

Leibniz Universität Hannover

---

Bislang in der Schriftenreihe erschienen:

- Band 1: Reich, M. & S. Rüter (Hrsg.)  
**Energiepflanzenanbau und Naturschutz**  
Cuvillier, 2010, 165 Seiten  
ISBN 978-3-86955-473-0
- Band 2: Reich, M. & S. Rüter (Hrsg.)  
**Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Energiepflanzen auf die Tierwelt der Agrarlandschaft**  
Cuvillier, 2011, 244 Seiten  
ISBN 978-3-86955-606-2
- Band 3: Urban, B., C. v. Haaren, H. Kanning, J. Krahl & A. Munack  
**Methode zur Bewertung der Biodiversität in Ökobilanzen am Beispiel biogener Kraftstoffe**  
Cuvillier, 2011, 210 Seiten  
ISBN 978-3-86955-697-0
- Band 4: Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich (Hrsg.)  
**Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen**  
Cuvillier, 2011, 457 Seiten  
ISBN 978-3-86955-753-3
- Band 5: Stowasser, A.  
**Potenziale und Optimierungsmöglichkeiten bei der Auswahl und Anwendung ingenieurbiologischer Bauweisen im Wasserbau**  
Cuvillier, 2011, 404 Seiten  
ISBN 978-3-86955-795-3
- Band 6: Werpup, A.  
**Biotoptypenbasierte Gehölzansaatn – Eine Begrünungsmethode zur ingenieurbiologischen Sicherung von oberbodenlosen Verkehrswegeböschungen**  
Cuvillier, 2013, 253 Seiten  
ISBN 978-3-95404-409-2

- Band 7: Behr, O., R. Brinkmann, F. Korner-Nievergelt, M. Nagy, I. Niermann,  
M. Reich & R. Simon (Hrsg.)  
**Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-  
Windenergieanlagen (RENEBAT II)**  
2016, 369 Seiten
- Band 8: Bredemeier, B., M. Schmehl, M. Rode, J. Geldermann & C. v. Haaren  
**Biodiversität und Landschaftsbild in der Ökobilanzierung von  
Biogasanlagen**  
2017, 76 Seiten



