



LFU
Landesamt für Umwelt

Heft 2, 3 2019

Einzelverkaufspreis: 7,- €

NL
Natur und
Landschaft

NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE IN BRANDENBURG
BEITRÄGE ZU ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ

Vogel des Jahres 2019 – Die Feldlerche

Frühere Autoren beschrieben die Feldlerche als ungemein häufigen Brutvogel im gesamten Gebiet der Mark Brandenburg, der lediglich auf den spärlichen und dürrigen Ackerflächen fehlte, welche sich damals zwischen den sperrigen Siedlungen der Heidedörfer hinzogen. Heute scheinen sich die Vorkommen gerade auf dürrigen Ackerflächen und extensiv genutztem Grünland zu konzentrieren. Belastbare Zahlen fehlen aus früheren Zeiten, aber allein seit dem Beginn eines systematischen Monitorings für die häufigeren Vogelarten im Jahr 1995 hat der Bestand in Brandenburg um ein Drittel abgenommen! Was ist geschehen, dass es zu solch einer gravierenden Entwicklung kommen konnte?

Die Feldlerche ist wie viele Lerchen eigentlich ein typischer Vogel der Steppen. Früher bewaldete Gebiete in Mitteleuropa wurden für sie erst verfügbar, als der Mensch die Landschaft schrittweise „öffnete“ und mit Ackerbau und Viehzucht begann. Die Feldlerche wurde zum Kulturfolger und erschloss sich die „Kultursteppen“. Die Landnutzung erfolgte zunächst in sehr geringer Intensität und trug über lange Zeiträume eher dazu bei, dass sich die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten sogar erhöhte. Möglicherweise waren es die Bedingungen der Dreifelderwirtschaft, die es den Feldlerchen in Mitteleuropa ermöglichten, hier ihre maximale Siedlungsdichten zu erreichen.

Die Zahl der Menschen nahm zu, und sie wollten mit Nahrung versorgt werden. So wurden Schritt für Schritt auch die landwirtschaftlichen Produktionsverfahren vervollkommen – ein Prozess, der bis heute anhält. Zunehmend setzte dies Arten wie die Feldlerche unter Druck. Die Begleitvegetation der Kulturarten nahm ab und mit ihr die Vielzahl der früher vorhandenen Insekten. Im Grünland wurden mehrere Schnitte pro Jahr möglich, was die Zeitfenster für Brut und Aufzucht einengte. Die Entwicklung des Kunstdüngers ermöglichte völlig neue Dimensionen bei den landwirtschaftlichen Erträgen – die Kulturbestände wurden dichter und am Boden dunkler und kühler. „Pflanzenschutzmittel“ kamen hinzu, die aber nur die Kulturpflanzen schützen und alle übrigen Pflanzen und Tiere weiter dezimierten. In jüngerer Zeit setzte eine Entmischung der Fruchtarten ein bei immer weniger Kulturarten und –sorten; für Feldvögel ungeeignete Kulturen wie Mais und Raps nahmen zu. Die Bewirtschaftungseinheiten wurden größer und größer – das muss per se für einen Offenlandbewohner wie die Feldlerche nicht nachteilig sein, aber wenn es kaum noch innere Grenzlinien, Säume,

Feldraine, Ränder unbefestigter Wege, lichte Bereiche und Begleitvegetation gibt, dann verstummt auch der Gesang der Feldlerche in der Landschaft. Die Aufzucht von Lerchenbruten mit bis zu fünf Jungvögeln ist kaum noch möglich, und mit sinkender Reproduktion geht auch der Bestand immer mehr zurück.

Brachflächen waren letzte Refugien, die Nahrung und Ruhe boten und dadurch größere Dichten erlaubten. Die meisten verschwanden ab 2000 durch den Anbau von Pflanzen zur Gewinnung erneuerbarer Energien. Umso magischer ziehen die schütter bewachsenen Freiflächen unter den tausenden Windenergieanlagen Lerchen an. Doch die Idylle ist trügerisch, denn steigen die Männchen mit jubelndem Gesang in die Rotorzone auf, um ihr Revier abzugrenzen, sind sie durch Verwirbelungen und Kollisionen akut gefährdet. Auch Freiflächenphotovoltaikanlagen erweisen sich als Rückzugsräume, obwohl Feldlerchen die Nähe zu höheren Strukturen eigentlich meiden. Allerdings zeigt sich die Schattenseite der Sonnenenergienutzung dann, wenn die schütter bewachsenen Freiflächen zwischen den Modulreihen regelmäßig gemäht oder befahren werden. Unzählige Bruten werden dabei vernichtet. Vermeidbar, wenn die Erbauer die Module auf höhere Konstruktionen setzen würden. Zu allem Übel haben Feldlerchen jetzt auch zunehmend mit den Folgen klimatischer Veränderungen zu kämpfen. Starkniederschläge vernichten lokal binnen Minuten einen Großteil der Bruten. Anhaltende Hitze und Trockenheit führen wiederum dazu, dass Nachgelege oder Zweitbruten ausfallen können.

Zumindest im Herbst und zeitigen Frühjahr können wir alljährlich noch große Ansammlungen ziehender und rastender Feldlerchen

beobachten. Es sind Vögel, die aus einem riesigen europäischen Verbreitungsgebiet kommend, zweimal jährlich auch durch Brandenburg ziehen, um ihre Überwinterungs- oder Brutgebiete aufzusuchen. Viele Lerchen überleben aber ihre erste Wanderung ins Winterquartier nicht. Wie die Ergebnisse eines groß angelegten Beringsungsprogrammes zeigen, fanden 77 % der Lerchen, die nach Frankreich zogen, den Tod durch Nachstellung. Den Atlantik sehen und sterben, so könnte das Motto lauten, gemanagt durch einen Plan der EU-Kommission zur „Bewirtschaftung“ der Feldlerchenbestände. Das hat nichts mehr mit der Romantik zu tun, für die einst die Lerche in Shakespeares Klassiker Romeo und Julia stand.

Die einst so häufige Feldlerche ist zwar noch nicht aus unserer Kulturlandschaft verschwunden, ihr Rückgang ist aber inzwischen unübersehbar. Haben wir das nötig, wollen wir wirklich in naher Zukunft den Gesang der Feldlerche nur noch vom Tonträger hören? Die Feldlerche ist zu Recht zum Vogel des Jahres gekürt worden. Ihr Leidensweg zeigt uns unverblümt auf, wie schonungslos wir unser Kulturland unterwerfen und mit den Ressourcen der Natur umgehen, nicht nur, um uns zu ernähren, sondern auch um unseren Lebensstandard zu sichern und weiter zu „verbessern“. Horchen Sie bewusst hin, hören Sie das Lied der Feldlerche noch oder kennen Sie es gar nicht mehr?

Tobias Dürr
Landesamt für Umwelt Brandenburg
Staatliche Vogelschutzwarte



Wir haben das Schicksal der Feldlerche in der Hand

Foto: T. Dürr

Impressum**Herausgeber:** Landesamt für Umwelt (LfU)**Schriftleitung:** LfU, Referat N3
Natura 2000/Arten- und Biotopschutz
Dr. Matthias Hille
Dr. Frank Zimmermann**Beirat:** Dr. Martin Flade
Dr. Lothar Kalbe
Dr. Thomas Schoknecht**Anschrift:** LfU, Schriftleitung NundLbBg
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam, OT Groß Glienicke
Tel. 033 201/442 220
E-Mail: Frank.Zimmermann@
lfu.brandenburg.de**ISSN:** 0942-9328

Es werden nur Originalbeiträge veröffentlicht. Autoren werden gebeten, die Manuskriptrichtlinien, die bei der Schriftleitung zu erhalten sind, zu berücksichtigen. Zwei Jahre nach Erscheinen der gedruckten Beiträge werden sie ins Internet gestellt.

<http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.310763.de>

Alle Artikel und Abbildungen der Zeitschrift unterliegen dem Urheberrecht.

Die Nutzung der Geobasisdaten erfolgt mit Genehmigung der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg: © GeoBasis-DE/LGB, LVE 02/09
Namentlich gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Redaktionsschluss: 10.12.2019**Layout/Druck/Versand:**LGB
Heinrich-Mann-Allee 103
14473 Potsdam
Tel. 0331/88 44 - 1 23
Fax 0331/88 44 - 1 26**Bezugsbedingungen:**

Bezugspreis im Abonnement: 4 Hefte – 12,- € pro Jahrgang, Einzelheft 7,- €.

Die Einzelpreise der Hefte mit Roten Listen sowie der thematischen Hefte werden gesondert festgelegt.
Bestellungen: frank.zimmermann@lfu.brandenburg.de

Titelbild: In der Umgebung des Ökodorfes Brodowin im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin geht es den Vögeln der Agrarlandschaft deutlich besser als in der „Normallandschaft“

Rücktitel: Der Feld-Rittersporn (*Consolida regalis*) ist eine typische Ackerwildkrautart, die wie viele andere Segetalarten im Rückgang begriffen ist.

Fotos: F. Zimmermann

Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg**Beiträge zu Ökologie und Naturschutz****28. Jahrgang****Heft 2, 3 2019****Vogelarten der Agrarlandschaft in Brandenburg – Bestände, Bestandstrends, Ursachen aktueller und langfristiger Entwicklungen und Möglichkeiten für Verbesserungen**

TORSTEN LANGGEMACH, TORSTEN RYSLAVY, MAIK JURKE, WERNFRIED JASCHKE, MARTIN FLADE, JÖRG HOFFMANN, KARIN STEIN-BACHINGER, KRISTA DZIEWIATY, NORBERT RÖDER, FRANK GOTTWALD, FRANK ZIMMERMANN, RUDOLF VÖGEL, HENRIK WATZKE & NORBERT SCHNEEWEISS

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Summary	4
1 Einleitung	5
2 Material und Methodik	5
3 Ergebnisse	10
4 Ursachen der Bestandsabnahmen	16
4.1 Rückgangsursachen, die direkt mit der Agrarlandschaft und ihrer Nutzung zusammenhängen	16
4.1.1 Allgemeine Rückgangsursachen	16
4.1.2 Rückgangsursachen von Agrarvögeln im Ackerland	22
4.1.2.1 Rückgangsursachen, die mit Ertragssteigerungen zusammenhängen	22
4.1.2.2 Rückgangsursachen, die nicht direkt mit Ertragssteigerungen zusammenhängen	31
4.1.3 Rückgangsursachen von Agrarvögeln im Grünland	34
4.2 Rückgangsursachen außerhalb der agrarischen Landnutzung	40
4.3 Fazit zu den Rückgangsursachen	45
5 Ursachen von positiven Entwicklungen	45
5.1 Flächenstilllegungen	45
5.2 Agrarumweltprogramme und Greening	47
5.3 Ökologische Landwirtschaft	49
5.4 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	50
5.5 Verbesserung des Landschafts-Wasserhaushaltes	51
5.6 Brutplatzmanagement	53
5.7 Natürliche Zunahmen	53
6 Schlussfolgerungen	54
7 Literatur	57
Anhang Bestandsentwicklung und -trends von 40 Vogelarten der Agrarlandschaft in Brandenburg	63
KURZBEITRÄGE	
TOBIAS DÜRR Vogel des Jahres 2019 – Die Feldlerche	2
FRANK ZIMMERMANN Natur des Jahres 2020	69

„DAS ARTENSPEKTRUM HEIMISCHER TIERE UND PFLANZEN, BODENSCHUTZ, BODENFRUCHTBARKEIT ODER DIE REGULIERUNG DES LANDSCHAFTSWASSERHAUSHALTES SIND MIT DER ART UND WEISE, WIE BAUERN IHR LAND BEWIRTSCHAFTEN, ENG VERBUNDEN“ (SPD 2017)

TORSTEN LANGGEMACH, TORSTEN RYSLAVY, MAIK JURKE, WERNFRIED JASCHKE, MARTIN FLADE, JÖRG HOFFMANN, KARIN STEIN-BACHINGER, KRISTA DZIEWIATY, NORBERT RÖDER, FRANK GOTTWALD, FRANK ZIMMERMANN, RUDOLF VÖGEL, HENRIK WATZKE & NORBERT SCHNEEWEISS

Vogelarten der Agrarlandschaft in Brandenburg – Bestände, Bestandstrends, Ursachen aktueller und langfristiger Entwicklungen und Möglichkeiten für Verbesserungen

Schlagwörter: Agrarlandschaft, Vogelarten, Bestandstrends, Biodiversitätsschwund, Ursachenanalyse, Chancen

Keywords: Farmland, bird species, population trends, loss of biodiversity, cause analysis, opportunities

Zusammenfassung

Nach festgelegten Kriterien wurden 40 Brutvogelarten der Brandenburger Agrarlandschaft ausgewählt und deren Bestandentwicklungen im Zeitraum von 1995 bis 2016 analysiert und ausgewertet. Ohne Berücksichtigung von fünf Arten mit Bestandsstützung und/oder intensivem Bruterfolgsmanagement (Wiesenweihe, Schreiadler, Fasan, Großtrappe und Steinkauz) zeigten in der Bilanz 22 Arten (63 %) durchschnittliche jährliche Bestandsabnahmen um mehr als 1,0 %, wobei 16 Arten (46 %) mit jährlichen Rückgängen zwischen 3,0 und 13,5 % sogar stark abnahmen. Nur fünf Arten (14 %) wiesen mittlere jährliche Zunahmen um mehr als 1,0 % auf, und acht Arten (23 %) waren im Bestand stabil. Der aus den Bestandstrends dieser 35 Arten für den 22-jährigen Zeitraum zusammengestellte Agrarvogelindex zeigt eine Abnahme um 2,6 % jährlich sowie um 42,2 % über den gesamten Zeitraum.

Der Anteil abnehmender Arten ist unter den 20 (ganzjährigen) Insektenfresser-Arten (90 % abnehmend) und bei den elf Feuchtgrünland-Arten (82 % abnehmend) wesentlich höher als im Durchschnitt aller betrachteten Agrarvogelarten (63 % abnehmend). Bei den Bodenbrüter-Arten (67 %; n=24) und Langstreckenzieher-Arten (67 %; n=18) liegt er nur leicht über dem Gesamtmittel.

Eine Reihe weiterer Arten ist bereits vor dem Untersuchungszeitraum aus der brandenburgischen Agrarlandschaft verschwunden. Damit ist die Bilanz für diesen Lebensraum wesentlich schlechter als für die Vogelwelt insgesamt in Brandenburg. Der registrierte Biodiversitätsverlust auf landwirtschaftlich

genutzten Flächen hält an und hat sich mit der Aufhebung der konjunkturellen Stilllegungen 2007 und der weiteren Entwicklung der energetischen Biomassenutzung noch verstärkt. Parallel dazu haben die Erträge bei den meisten Kulturarten im Untersuchungszeitraum zugenommen. Davon ausgehend wurde eine umfangreiche Ursachenanalyse der den Bestandsrückgängen zugrunde liegenden Faktoren durchgeführt. Im Ergebnis zeigt sich eine überaus vielfältige und komplexe Gemengelage der seit vielen Jahrzehnten stattfindenden Veränderungen. Der grundlegende Konflikt besteht darin, dass auch die rechtskonforme Bewirtschaftung („ordnungsgemäße Landwirtschaft“) zu gravierenden Beeinträchtigungen der biologischen Vielfalt führen kann. Bei zunehmenden Erträgen steigt die Wahrscheinlichkeit solcher Effekte. Umso wichtiger ist es, die pflanzenbaulichen und ökologischen Zusammenhänge zu verstehen. Nur so lassen sich Schlussfolgerungen ziehen, die den Fortbestand leistungsfähiger Betriebe garantieren und trotzdem biologische Vielfalt ermöglichen.

Die bisher ergriffenen Maßnahmen inkl. der Förderung des Ökolandbaus, bei dem Brandenburg bundesweit an vierter Stelle rangiert, haben für eine Trendumkehr auf Landesebene bei weitem nicht ausgereicht. Daher besteht dringender Handlungsbedarf, die Situation zu verbessern.

Von den Ergebnissen unserer Analyse ausgehend müssen auch Gegenmaßnahmen inhaltlich breit angelegt sein und auf großer Fläche konsequent sowie langfristig stattfinden, wenn sie auf Landesebene wirksam sein sollen. Deutschlandweit und darüber hinaus gibt es ermutigende Fallbeispiele gemeinsam mit engagierten Landwirten. Die

Ursachen für positive Bestandentwicklungen sind umfassend untersucht und lassen sich gut in agrarpolitische Rahmenbedingungen und künftige Agrar-Umwelt-Programme übersetzen. Die Funktionalität des ländlichen Raumes kann sich dabei auch mit Vorteilen für die Landwirtschaft selbst verbessern.

Summary

According to criteria described at the beginning, 40 farmland bird species breeding in the federal state of Brandenburg were selected. Population trends in the period from 1995 to 2016 were analysed and evaluated. Five species with reinforcement and / or intensive nest site management (Montagu's Harrier, Lesser Spotted Eagle, Pheasant, Great Bustard and Little Owl) were excluded from further analyses. From the remaining 35 species, 22 species (63 %) showed an average annual decline of more than 1.0 %, among these 16 species (46 %) with strong annual declines between 3.0 % and 13.5 %. Only five species (14 %) had mean annual increases of more than 1.0 %, and eight species (23 %) were stable in their populations. The farmland bird index compiled from the population trends of these 35 species shows a decrease of 2.6 % per year and 42.2 % over the whole 22 years period.

The proportion of decreasing trends among insectivore species (n=20, 90 % decreasing) and species of wet grassland (n=11, 82 % decreasing) is significantly higher than the average of all 35 farmland species (63 % decreasing). Ground breeders (n=24, 67 % decreasing) and long-distance migrant species (n=18, 67 % decreasing) are only slightly above the total mean.

An additional number of farmland bird species vanished from Brandenburg farmlands prior to our study period. Altogether, the balance for farmland habitats is much worse than for the breeding bird fauna altogether in Brandenburg. The documented loss of biodiversity on farmland continues and has even intensified with the abolishment of EU set-asides after 2007 and the resulting increase of the energetic use of biomass. In parallel, yields for most crops increased during the investigation period. Therefore, a comprehensive root cause analysis was carried out. Altogether, there is an extremely complex situation regarding the landscape and land-use changes and their implications with regard to biodiversity over the last decades. The central conflict is that farmland management according to every single legal rule ("proper agriculture") can lead to serious damage to biodiversity. With increasing yields the probability of such effects is rising. It is therefore all the more important to understand the agricultural and ecological implications. Only this way it is possible to draw conclusions that will guarantee both the further existence of efficient agricultural farms and biodiversity.

The measures taken so far, including the promotion of organic farming in which Brandenburg ranks fourth in Germany, were far from sufficient to reverse the trend at the federal state level. Therefore, there is an urgent need to improve the situation.

Based on the results of our analysis, measures in favour of biodiversity must be comprehensive, consistently and on a long-term basis in order to become effective at the federal state level. Germany-wide and beyond, there are plenty of encouraging case studies together with involved farmers. The causes of positive development have been extensively studied and can be easily translated into agricultural policy framework conditions and future agri-environmental programs. The functionality of rural areas can also improve with advantages for agriculture itself.

1 Einleitung

Der Reichtum der Vogelwelt früherer Jahrhunderte in Mitteleuropa ist wohl aus heutiger Zeit unvorstellbar (z. B. Fontane 1863*, SCHULZE-HAGEN 2004/05, 2019, KLOSE 2005**). Noch vor einhundert Jahren haben landwirtschaftlich genutzte Lebensräume in Brandenburg eine üppige und mannigfaltige Vogelwelt beherbergt (HESSE 1910***, SCHALOW 1919, MEISEL 2003). Kurze Zeit später schreibt HESSE (1914) allerdings schon für die großen westbrandenburgischen Niedermoore:

„Die einstigen Vögel der einstigen Luche müsste ich eigentlich schreiben ..., denn leider sind der nimmersatten Kultur nunmehr auch ... die Luche des Havellandes ... zum Opfer gefallen“.

*) „Wasser und Sumpf beherbergten eine eigne Tierwelt, deren Reichtum, über den die Tradition berichtet, allen Glauben übersteigen würde, wenn nicht urkundliche Belege diese Traditionen unterstützten. ... Bei der Wasservogeljagd wurden in einer Nacht so viele Enten erlegt, daß man ganze Kahnladungen voll nach Hause brachte. Im Dorf Lettschin trug jedes Haus drei, auch vier Storchnester.“ (Fontane 1863)

**) „Allein im Oktober des Jahres 1749 wurden 403.455 Lerchen nach Leipzig gebracht“ (vgl. Brutbestand Brandenburg Tab. 2!); ähnlich klingende Beschreibungen aus der Nauener Gegend ohne Zahlen.

***) „Einen ganz eigenartigen und tiefen Eindruck hinterlassen jene ungeheuren Luchflächen; welch eine reiche Fülle pflanzlichen und tierischen Lebens! Das Krächzen der Seeschwalben, das Schreien und Wuchtern der Kiebitze, das Rollen und Flöten der Brachvögel und Rotschenkel, das Jodeln der Limosen, das Meckern der Bekassinen, das Trompeten der Kraniche, das Brüllen der Rohrdommeln, das Kollern der Birkhähne, das Wispern der Wiesenpieper, das Schwirren der Locustellen, das Schnarren und Pfeifen der Binsenrohrsänger, die schlichten Weisen der Braunkehlchen, – dazu dort drüben vielleicht mehrere Ketten eilender Enten, da ein paar schwerleibige Trappen überhinfliiegend, jenseits Sumpfhoreulen bedächtigt ihr Revier durchkreuzend, und da und dort schwimmenden Flugs gleich Mäwen die Weiher, – und die ganzen weiten endlosen grünen Gefilde bestrahlt von der Abendsonne – fürwahr ein köstlich Stück Natur!“ (HESSE 1910, der Text bezieht sich auf Deutschhof im Havelländischen Luch)

Einige Jahrzehnte später konnten Ornithologen in Brandenburg zwar immer noch stolz darauf sein, dass Arten wie Großtrappe oder Seggenrohrsänger ihren deutschen Verbreitungsschwerpunkt hier hatten (GEWALT 1959, WAWRZYNIAK & SOHNS 1977), doch die erste Gesamtschau über die Vogelwelt unserer Region nach SCHALOW (1919) zeigte trotz deutlich gestiegener Beobachterdichte Rückgänge und Bestandslücken in der Kulturlandschaft auf (RUTSCHKE 1983). Heute zählen Arten der Agrarlandschaft in ganz Deutschland zu den Sorgenkindern des Vogelschutzes (u. a. WAHL et al. 2015).

Inzwischen wird in Deutschland mehr als bisher in der Öffentlichkeit und in den Medien über den Rückgang der Biodiversität debattiert und insbesondere die Situation in der landwirtschaftlich genutzten Offenlandschaft thematisiert. Dabei standen bisher Vögel im Mittelpunkt, in jüngster Zeit zunehmend Insekten (HALLMANN et al. 2017, SCHNABLER 2017, SRU 2018, Themenheft 6/7 2019 in „Natur & Landschaft“, für Brandenburg u. a. LEHMANN 2017, SCHMITT & HABEL 2017). Zugleich gibt es Gegenstimmen, die Zweifel an den Daten, ihrer Gewinnung, den Zusammenhängen und den daraus abzuleitenden Schlussfolgerungen äußern. Teil dieses Disputs ist, dass es durchaus Fördermaßnahmen zugunsten der Biodiversität gibt (für Brandenburg siehe MLUL 2019), diese aber vom Umfang und der Ausrichtung her offenbar nicht ausreichend waren, um eine Trendumkehr zu bewirken. Im Kontext dieser Debatte gab es in Brandenburg mehrere Große und Kleine Anfragen an die Landesregierung zum Vogelschutz (siehe z. B. LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017).

Anknüpfend an vorherige Auswertungen (RYSLAVY & MÄDLÖW 2008, LANGGEMACH & RYSLAVY 2010) werden im Folgenden die aktuelle Datenlage zur Vogelwelt der Agrarlandschaft und die Methoden der Datengewinnung detailliert dargestellt. Im Anschluss daran erfolgt eine ausführliche Diskussion der Ursachen der Bestandsentwicklungen anhand verfügbarer Quellen. Auf der Basis einzelner positiver Entwicklungen werden am Ende des Beitrages Lösungsansätze abgeleitet.

2 Material und Methodik

Die Datengrundlagen für die Analyse von Beständen und Bestandstrends im Zeitraum 1995 bis 2016 sind in Tab. 1 dargestellt. Die Erfassungsmethoden entsprechen weitgehend den gesamtdeutschen, mit den Bundesämtern für Naturschutz und Statistik abgestimmten Standards des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten (DDA) e. V. (SUDFELDT et al. 2012).

Für die Trendanalyse kamen zunächst alle Brutvogelarten in Betracht, deren Vorkommensschwerpunkte in der Brandenburger Agrarlandschaft liegen. Aus dem Monitoring häufiger Brutvogelarten (MhB) wurden dabei nur Arten berücksichtigt, deren Reviere in der Brandenburger Datenbank der Linienkartierung (LK) zu über 50 % den Lebensräumen Ackerland und Grünland zugeordnet waren (Datenabfrage für den Zeitraum 2004 bis 2017) und die zwischen 1995 und 2016 lückenlose Zeitreihen zur Trendberechnung aufwiesen. Nicht betrachtet wurden somit alle weiteren MhB-Arten, deren Reviere in der LK-Datenbank zu weniger als 50 % den Lebensräumen Ackerland und Grünland zugeordnet

Tab. 1
Datengrundlagen und Methoden der Auswertung von Beständen und Bestandstrends in Brandenburg

Methode/Erfassungsprogramm	Erläuterungen
Monitoring häufiger Brutvogelarten (MhB) mit den Methoden Revierkartierung (RK), Punkt-Stopp-Zählung (PS) und Linienkartierung (LK)	RK: 1995-2006, bis zu 60 bearbeitete Probeflächen pro Jahr PS: 1995-2016, bis zu 112 bearbeitete Routen pro Jahr LK: 2004-2016, bis zu 190 bearbeitete Probeflächen pro Jahr RK und PS wurden seit 2004 schrittweise durch die LK abgelöst (vgl. RYSLAVY & JURKE 2007, JURKE & RYSLAVY 2014), einige PS-Routen wurden beibehalten
Monitoring seltener Brutvogelarten (MsB)	jährliche Erfassung von ca. 50 seltenen Vogelarten seit 1991



Abb. 1
Trotz des Namens brütet weniger als die Hälfte der Feldsperlinge in der Agrarlandschaft; stattdessen liegen die Brutplätze mehr im Siedlungsbereich. Daher wurde er in der vorliegenden Untersuchung nicht mit betrachtet. Foto: W. Püschel

wurden (z. B. Heidelerche, Kuckuck, Bluthänfling oder Feldsperling) oder deren Datenlage keine Trendberechnung zuließ. MsB-Arten wurden aufgrund ihres Lebensraums ausgewählt (Brut- und Nahrungshabitat im Agrarland). Zusätzlich wurden acht Arten einbezogen, die zwar überwiegend eher am Rande der Agrarlandschaft brüten, deren Nahrungsbasis jedoch in starkem Maße vom benachbarten Offenland abhängt (Weißstorch, Schwarzmilan, Rotmilan, Mäusebussard, Schreiadler, Turmfalke, Kranich und Schleiereule).

Für die häufigen und mittelhäufigen Arten flossen die Ergebnisse der drei Monitoring-Methoden des MhB (Tab. 1) jeweils gleichrangig in die Trendauswertung ein. Bei Arten, deren Vorkommen zum allergrößten Teil

(>75 bis 100 %) in der Agrarlandschaft liegen, wurden die Gesamttrends aus der Roten Liste verwendet. Bei Arten mit Anteilen von >50 bis 75 %, bei denen nennenswerte Anteile der Populationen außerhalb der Agrarlandschaft liegen, wurden nur Daten von agrarlanddominierten Probeflächen verwendet: PS-Routen oder LK-Flächen, die mindestens zur Hälfte aus Ackerland und/oder Grünland bestehen (RK-Daten wurden nicht nach Lebensräumen getrennt ausgewertet). Bei diesen Arten wurden somit nur die für die Fragestellung relevanten Anteile der Population betrachtet; die ermittelten Trends können daher von den brandenburgischen Gesamttrends in der Roten Liste abweichen. Weiterhin können aufgrund dieses Datenfilters Lebensraumeingrenzung wei-

tere Arten aus der Betrachtung herausfallen, wenn dadurch Lücken in den Zeitreihen entstehen, die eine Trendberechnung nicht ermöglichen (z. B. Schwarzkehlchen). Die Trendanalysen wurden mit Hilfe der Software TRIM durchgeführt.

Für die seltenen Brutvogelarten existieren Betreuungsstrukturen, die eine weitgehend vollständige Erfassung im Land Brandenburg ermöglichen (MsB). Dies sind z. B. ehrenamtliche, durch das Landesamt für Umwelt koordinierte Horstbetreuer sowie ehrenamtliche und hauptamtliche Art- oder Gebietsbetreuer einschließlich der Naturwacht. Für die betreffenden zwölf Arten Weißstorch, Wiesenweihe, Schreiadler, Großtrappe, Wachtelkönig, Tüpfelralle, Austernfischer, Uferschnepfe,



Abb. 2

Zum Erhalt des Steinkauzes in Brandenburg finden Bestandsstützungen in den Belziger Landschaftswiesen und ein erfolgreiches Wiederansiedlungsprogramm in der Nuthe-Nieplitz-Niederung statt. Foto: N. Eschholz

Brachvogel, Rotschenkel, Steinkauz und Segenrohrsänger wurden daher für die weiterführenden Berechnungen die absoluten Bestandsangaben verwendet.

Von MsB und MhB abweichend wird lediglich für die Schleiereule, deren Bestände über die genannten Methoden nicht erfasst werden können, die Anzahl der in Brandenburg berichtigten Erstbruten für die Trendberechnung verwendet. Dem liegt die Einschätzung zugrunde, dass die Zahl der Schleiereulen-Beringer und deren Kontrollintensität im Laufe der Jahre in etwa gleichgeblieben sind.

Die Verlässlichkeit der ermittelten Arten-trends wurde anhand folgender, vom DDA empfohlenen Kriterien geprüft: Ein statistisch gesicherter, gerichteter Trend besteht, wenn beide Grenzen des 95 %-Konfidenzintervalls der mittleren jährlichen Veränderung ($p < 0,05$) entweder über 0 % (positiver Trend) oder unter 0 % (negativer Trend) liegen. Diese Trends gelten in jedem Fall als verlässlich. Für Arten, bei denen das nicht der Fall ist, wird der Trend trotzdem als verlässlich angesehen, wenn dieses 95 %-Konfidenzintervall innerhalb der Grenzen von ± 3 % ausgehend von der mittleren jährlichen Veränderung liegt.

Bei fünf Arten erfolgten langjährig direkte Manipulationen des Bestandes durch Auswilderung (Großstrappe, Steinkauz, Schreiadler) bzw. Aussetzung (Fasan) oder durch intensives Brutplatzmanagement (Wiesenweihe, Großstrappe), wodurch die Populationen positiv beeinflusst wurden. Die resultierenden Trends dieser Arten zeigen den Erfolg der Manipulation, aber nicht zwangsläufig die Lebensraumqualität an, selbst wenn deren Verbesserung v. a. für die Großstrappe gut belegt ist (LANGGEMACH & WATZKE 2013, LITZBARSKI & LITZBARSKI 2015). Daher werden für diese fünf Arten zwar Bestandstrends angegeben, sie gehen jedoch nicht in die Berechnung des Gesamtindex bzw. in die späteren gildenbezogenen Auswertungen ein.

In die Herleitung eines Trends für die Gesamtheit der ausgewählten Agrarvogelarten (im Weiteren „Agrarvogelindex“ genannt) sowie für weiterführende, gildenbezogene Auswertungen wurden somit 35 der insgesamt 40 betrachteten Brutvogelarten einbezogen, die allesamt verlässliche Trends aufweisen (vgl. Kap. 3). Tab. 2 gibt eine Übersicht über Bestände, ausgewählte ökologische Merkmale und Datenquellen für die Trendermittlung der sich aus den vorgenannten Kriterien ergebenden 40 Arten.

Die Klassifizierung in Trendklassen anhand der mittleren jährlichen Veränderungen (Tab. 3) folgt den aktuellen Kriterien des DDA für kurzfristige Bestandsveränderungen (SUDFELDT et al. 2012), die auch für die neue Rote Liste der Brutvogelarten in Brandenburg übernommen wurden (RYSŁAVY et al. 2019).

In den für MhB-Arten erzeugten Trendgrafiken wird der Bestandwert für das Jahr 1995 auf den Indexwert 1,0 normiert. Die Werte aller nachfolgenden Jahre stellen die Bestandsveränderungen relativ zu diesem Jahr dar. Für MsB-Arten werden in den entsprechenden Grafiken absolute Landesbestände angegeben. Die Diagramme enthalten zusätzlich zur Trendlinie auch die sich aus den Daten ergebende exponentielle Regressionskurve, die eine Glättung der Trendrichtung darstellt. Diese entspricht in etwa der Funktion der mittleren jährlichen Veränderung und ist nur möglich für Arten mit Trendverläufen ohne Nullwerte. Abb. 3 zeigt beispielhaft den Bestandstrend der Feldlerche, die Trendgrafiken aller Arten finden sich im Anhang.

Die Berechnung des Agrarvogelindex erfolgt auf Basis der mittleren jährlichen Veränderungen aller ausgewählten Brutvogelarten

Tab. 2
Bestände (nach RYSLAVY et al. 2019), ökologische Merkmale und Datenquellen der 40 betrachteten Arten der Agrarlandschaft in Brandenburg. Arten mit direkter Beeinflussung von Bestand und Bruterfolg sind farblich hervorgehoben (s. Text). „AL/GL“ steht in der letzten Spalte für Arten, für die bei der Trendauswertung nur ackerland- und grünlanddominierte Flächen bzw. Routen berücksichtigt wurden (siehe Text). Weitere Abkürzungen siehe Tab. 1.

Art und Rote-Liste-Kategorie 2019	Bestand 2015/16 (Brutpaare/Reviere)	Bodenbrüter	Langstrecken- zieher	Insekten- fresser*	überwiegend Feucht- grünland	Datenquelle für Trends
Weißstorch 3	1.360 - 1.480		X			MsB
Wiesenweihe 2	45 - 55	X	X			MsB
Schwarzmilan	1.100 - 1.350		X			MhB
Rotmilan	1.600 - 1.800					MhB
Mäusebussard V	5.700 - 6.800					MhB
Schreiadler 1	22 - 23		X			MsB
Turmfalke 3	2.150 - 2.600					MhB
Rebhuhn 1	600 - 800	X		X		MhB
Wachtel	2.000 - 3.500	X	X	X		MhB
Fasan	5.000 - 7.500	X		X		MhB
Großtrappe 1	197 - 232 Ex.	X		X		MsB
Wachtelkönig 2	80 - 120	X	X	X	X	MsB
Tüpfelralle 1	35 - 50	X	X	X	X	MsB
Kranich	2.700 - 2.900	X				MhB
Austernfischer R	15 - 17	X				MsB
Flussregenpfeifer 1	400 - 500	X	X	X		MhB
Kiebitz 2	1.400 - 1.750	X		X		MhB
Bekassine 1	600 - 750	X		X	X	MhB
Uferschnepfe 1	3 - 4	X	X	X	X	MsB
Brachvogel 1	35 - 41	X		X	X	MsB
Rotschenkel 1	52	X		X	X	MsB
Schleiereule 1	100 - 250					Beringungsdaten
Steinkauz 2	23 - 25			X		MsB
Felderche V	280.000 - 380.000	X		X		MhB
Wiesenpieper 2	2.600 - 3.700	X		X	X	MhB
Schafstelze	11.000 - 15.000	X	X	X		MhB
Braunkehlchen 2	4.500 - 7.500	X	X	X		MhB
Wacholderdrossel	1.900 - 2.400			X		MhB (AL/GL)
Feldschwirl V	2.000 - 3.000	X	X	X	X	MhB (AL/GL)
Seggenrohrsänger 1	0	X	X	X	X	MsB
Schilfrohrsänger 3	5.500 - 6.500	X	X	X	X	MhB (AL/GL)
Sumpfrohrsänger	18.000 - 30.000	X	X	X		MhB
Gelbspötter 3	20.000 - 35.000		X	X		MhB (AL/GL)
Sperbergrasmücke 2	2.000 - 2.800		X	X		MhB (AL/GL)
Dorngrasmücke V	35.000 - 60.000		X	X		MhB (AL/GL)
Neuntöter 3	15.000 - 18.000		X	X		MhB
Goldammer	65.000 - 120.000	X		X		MhB (AL/GL)
Ortolan 3	4.100 - 4.900	X	X	X		MhB
Rohrhammer	22.000 - 35.000	X		X	X	MhB (AL/GL)
Grauhammer	8.000 - 11.000	X		X		MhB

* „Insektenfresser“ = zur Brut- und Aufzuchtzeit in hohem Maße auf Insekten angewiesen / **fett** = ganzjährig überwiegend Insektenfresser. Im weiteren Text wird vereinfachend nicht explizit zwischen Insekten und der umfangreicheren Gruppe der Arthropoden unterschieden.

unter Ausschluss der Arten mit Bestandsstützung. Zu diesem Zweck erfolgt eine Mittelwertberechnung der Faktoren, die sich für jede Art als Summe aus 1,0 plus mittlerer jährlicher Veränderung ergibt. Weist die Feldlerche z. B. eine jährliche Veränderung von -1,9 % auf, so errechnet sich für diese Art ein Faktor von $1,0 \text{ plus } -0,019 = 0,981$. Für im Bestand zunehmende Arten erfolgt dies in gleicher Weise, hier ergeben sich Faktoren größer 1,0 (z. B. Wacholderdrossel mit 2,4 % pro Jahr: $1,0 \text{ plus } 0,024 = 1,024$). Der

Mittelwert der Faktoren aller dem Index zugrunde liegenden Arten stellt so den Faktor dar, um den sich der Gesamtindex Jahr für Jahr ändert. Es ergibt sich auf diese Weise eine Kurve, deren Startjahr (ebenfalls 1995) auf 1,0 normiert ist und deren weitere Werte sich als Funktion aus (Faktor-Mittelwert hoch Anzahl Jahr-zu-Jahr-Veränderungen) minus 1,0 errechnen lassen. Die Anzahl der Jahr-zu-Jahr-Veränderungen liegt im vorliegenden Berechnungszeitraum 1995 bis 2016 bei 21.

Trendklasse	Erläuterung
starke Abnahme	mehr als 3 % mittlere jährliche Abnahme; Trend verlässlich
moderate Abnahme	mehr als 1 % mittlere jährliche Abnahme; Trend verlässlich
stabil	1 % mittlere jährliche Abnahme bis 1 % mittlere jährliche Zunahme; Trend verlässlich
moderate Zunahme	mehr als 1 % mittlere jährliche Zunahme; Trend verlässlich
starke Zunahme	mehr als 3 % mittlere jährliche Zunahme; Trend verlässlich

Tab. 3
Trendklassen aufgrund der mittleren jährlichen Bestandsveränderungen sowie weiterer statistischer Kennziffern gemäß DDA-Kriterien.

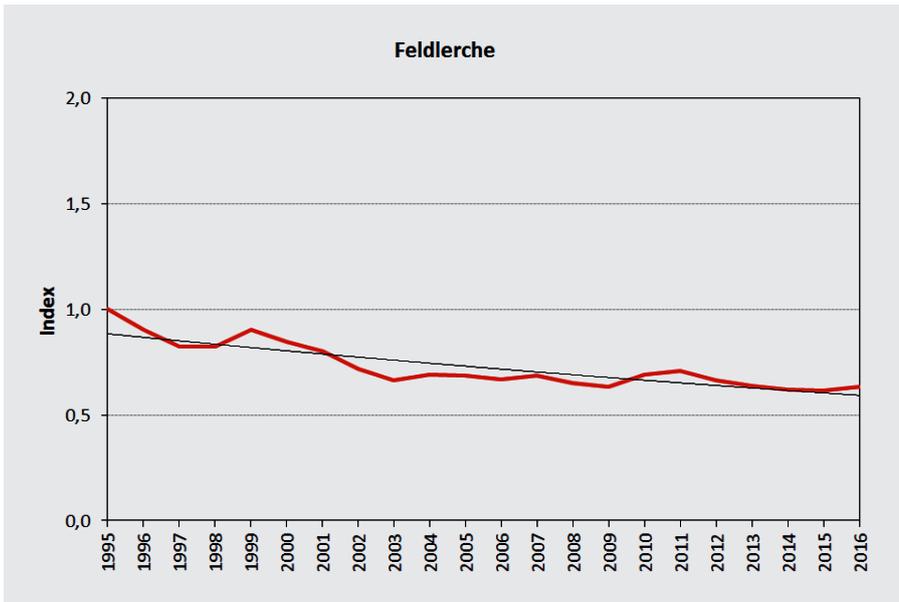


Abb. 3
Aus den Daten des Monitorings häufiger Brutvogelarten ermittelter Bestandstrend am Beispiel der Feldlerche. Schwarz dargestellt ist die exponentielle Regressionskurve des zugrundeliegenden Trends.



Abb. 4
Die Feldlerche ist der häufigste unserer „Feldvögel“. Sie brütet nicht nur auf Feldern, sondern auch im Grünland. Foto: W. Püschel

3 Ergebnisse

Bereits vor dem hier betrachteten Zeitraum sind in Brandenburg mehrere Arten, die früher im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen lebten, ausgestorben oder kommen heute nur noch ausnahmsweise vor. Bei einigen Arten liegt das regionale Verschwinden schon länger zurück, bei anderen erfolgte es erst in der jüngeren Vergangenheit:

Spießente – seit 1999 nur noch unregelmäßiger Brutvogel; letzte Brutverdachtsfälle 2009/10/11, 2016 im Unteren Odertal und Havelland,

Birkhuhn – in den Havelländischen Niedermooren Mitte der 1970er Jahre ausgestorben, letzter Nachweis in Brandenburg 1994 in der Niederlausitz,

Schlangenadler – Brutnachweise bis 1896, im 20. Jahrhundert ausnahmsweise Brutverdacht,

Kornweihe – letzter Brutnachweis 1993 im Havelland,

Kampfläufer – letzter Brutverdacht 2006 im Havelland,

Triel – Brutverdacht bzw. Brutzeitbeobachtungen noch 1982, 1985 und 1992 in der Niederlausitz und im Havelland,

Sumpfohreule – nur noch unregelmäßiger Brutvogel,

Blauracke – letzter Brutnachweis 1991 in der Niederlausitz,

Schwarzstirnwürger – dokumentierte Brutnachweise bis 1921, danach nur noch ausnahmsweise erscheinend (dabei 2005 ein Revierpaar).

Einige weitere Arten sind aus der Agrarlandschaft als Brutvögel weitestgehend verschwunden, kommen aber noch in anderen Lebensräumen vor. Dazu gehören z. B. mehrere Entenarten, die früher zu den Charakterarten des Feuchtgrünlandes zählten, sowie Saatkrähe und Haubenlerche, die einst auch in Ackerlandschaften zuhause waren, mittlerweile jedoch fast nur noch im Siedlungsraum zu finden sind.

Tab. 4 gibt eine Übersicht über die Trends der hier betrachteten Brutvogelarten im Zeitraum von 1995 bis 2016. Alle 40 Arten weisen statistisch verlässliche Trends auf.

Unter den neun zunehmenden Arten sind allein vier mit Bestandsstützung und/oder intensiver Brutplatzbetreuung. Bei der fünften „gemanagten“ Art, dem Schreiadler, deutet sich trotz langfristig abnehmender Reproduktion seit 2015 eine Trendumkehr an, die bis 2019 anhält. Dies stützt die Annahme, dass bei allen fünf „gemanagten“ Arten der Trend durch das Management zumindest beeinflusst ist und sie daher eher nicht in die Bewertung des Lebensraumes Agrarlandschaft einbezogen werden sollten.

Von den 35 Arten ohne Bestandsmanipulation sind

- 16 Arten stark und sechs Arten moderat abnehmend (zusammen 63 %),
- acht Arten stabil (zusammen 23 %) und
- drei Arten moderat und zwei Arten stark zunehmend (zusammen 14 %).

Für den errechneten Agrarvogelindex auf Basis der verbleibenden 35 Agrarvogelarten ergibt sich eine mittlere jährliche Veränderung von -2,6 % bzw. für den gesamten Zeitraum 1995 bis 2016 ein Rückgang um 42,2 % (Abb. 9). Demnach liegt der Indexwert für das Jahr 2016 bei 57,8 % gegenüber dem Jahr 1995.

Nach Gilden unterteilt ergibt sich eine Bilanz, die in Abb. 10 dargestellt ist. Unter den 35 Arten gab es demnach Abnahmen bei

- 90 % der ganzjährigen Insektenfresserarten bzw. 74 % der Insektenfresserarten zur Brutzeit,
- 82 % der Feuchtgrünlandarten,
- 67 % der bodennah brütenden Arten und
- 67 % der Langstreckenzieherarten

Ausgehend vom Gesamtanteil abnehmender Arten (63 %) liegen demnach die Anteile abnehmender Arten bei den (ganzjährigen) Insektenfresser- und Feuchtgrünlandarten sehr deutlich, dagegen bei den Langstreckenzieher- und Bodenbrüterarten nur leicht darüber.

Die Lage der Arten des Feuchtgrünlandes hat sich gegenüber der letzten Auswertung (LANGGEMACH & RYSLAVY 2010) weiter verschlechtert, vor allem bei Uferschnepfe, Brachvogel, Bekassine, Seggenrohrsänger, Feldschwirl, Wiesenpieper, Braunkehlchen und Rohrammer (Tab. 4 und Anhang). Die gesamte Gruppe der wiesenbrütenden Limikolen ist in Gefahr, mittelfristig aus Bran-



Abb. 5 und 6

Fast im selben Jahr verschwanden Kornweihe (links) und Wiesenweihe (rechts) als Brutvogel in Brandenburg. Während die Wiesenweihe nach einjähriger Abwesenheit wieder zunahm, spielt die Kornweihe nur noch im Winterhalbjahr eine Gastrolle bei uns. Die Wiesenweihe brütet nach ihrem „Comeback“ mehr auf Feldern als auf Wiesen. Die Fotos zeigen männliche Vögel.

Fotos: W. Püschel

Tab. 4

Mittlere jährliche Bestandsänderungen und Gesamtbestandsänderung der 40 betrachteten Brutvogelarten der Brandenburger Agrarlandschaft im Zeitraum von 1995 bis 2016; Klassifizierung nach Trendrichtung und -stärke entsprechend den DDA-Kriterien. Die fünf Arten mit Bestandsstützung sind farblich hervorgehoben.

Art	mittlere jährliche Bestandsänderung	Gesamtbestandsänderung 1995 bis 2016
Starke Abnahme:		
Seggenrohrsänger	-13,5 %	-95 %
Uferschnepfe	-12,7 %	-94 %
Schleiereule	-7,5 %	-81 %
Wiesenpieper	-7,0 %	-78 %
Flussregenpfeifer	-6,4 %	-75 %
Brachvogel	-6,3 %	-74 %
Bekassine	-5,9 %	-72 %
Rebhuhn	-5,3 %	-68 %
Kiebitz	-4,3 %	-61 %
Rohrhammer	-3,8 %	-55 %
Feldschwirl	-3,5 %	-53 %
Schafstelze	-3,5 %	-52 %
Braunkehlchen	-3,5 %	-52 %
Sumpfrohrsänger	-3,0 %	-47 %
Neuntöter	-3,0 %	-47 %
Sperbergrasmücke	-3,0 %	-47 %
Moderate Abnahme:		
Rotschenkel	-2,4 %	-40 %
Turmfalke	-2,2 %	-37 %
Wachtelkönig	-2,0 %	-34 %
Feldlerche	-1,9 %	-33 %
Schreiadler	-1,7 %	-30 %
Gelbspötter	-1,7 %	-30 %
Mäusebussard	-1,1 %	-21 %
Stabil:		
Rotmilan	-0,5 %	-11 %
Goldammer	-0,3 %	-7 %
Dorngrasmücke	-0,3 %	-7 %
Ortolan	-0,3 %	-6 %
Schilfrohrsänger	+0,1 %	+3 %
Weißstorch	+0,1 %	+3 %
Wachtel	+0,2 %	+5 %
Tüpfelralle	+0,2 %	+5 %
Moderate Zunahme:		
Grauammer	+1,1 %	+25 %
Steinkauz	+2,1 %	+54 %
Schwarzmilan	+2,1 %	+55 %
Fasan	+2,3 %	+61 %
Wacholderdrossel	+2,4 %	+65 %
Starke Zunahme:		
Austernfischer	+3,3 %	+99 %
Kranich	+5,0 %	+181 %
Großtrappe	+5,8 %	+226 %
Wiesenweihe	+6,7 %	+289 %



Abb. 7

In der Agrarlandschaft sieht man Steinschmätzer bei uns fast nur noch zur Zugzeit, aber kaum noch als Brutvogel.

Foto: W. Püschel



Abb. 8

Für den Seggenrohrsänger gibt es in Brandenburg seit 2015 keine Nachweise zur Brutzeit mehr. Damit ist das letzte Brutvorkommen in Deutschland verwaist. Das Foto stammt aus dem früheren Brutgebiet am Rietzer See, zeigt jedoch einen dort am 28.07.2006 gefangenen Durchzügler.

Foto: G. Sohns

denburg zu verschwinden; die Uferschnepfe steht – nach dem Kampfläufer – kurz davor. Hinzu kommen einige weitere Brutvogelarten. Auch bei den anderen betrachteten Gilden haben sich die Rückgänge fortgesetzt. Arten, die schon vor 1995 aus Brandenburg verschwunden waren (z. B. Birkhuhn, Kornweihe) oder fast nur noch in anderen Lebensräumen außerhalb der Agrarlandschaft vorkommen (z. B. Haubenerle, Steinschmätzer), sind in der jetzigen Betrachtung gar nicht mehr enthalten. Der bisherige Verlust an Vogelartenvielfalt in der Agrarlandschaft ist daher noch größer als die vorgenannten Zahlen erkennen lassen.

Dass unter den Agrarvögeln überdurchschnittlich viele Arten im Bestand gefährdet sind, zeigt auch die aktuelle Rote Liste (RYSŁAVY et al. 2019): Unter den 206 Brutvogelarten in Brandenburg (ohne 15 bereits ausgestorbene Arten) befinden sich 31 % in den Kategorien 1, 2 oder 3. Einschließlich der Arten der Vorwarnliste sind es 43 %. Bei den 40 hier betrachteten Agrarvogelarten sind es jedoch 60 % bzw. unter Einbeziehung der Vorwarnliste sogar 70 % (Abb. 11).

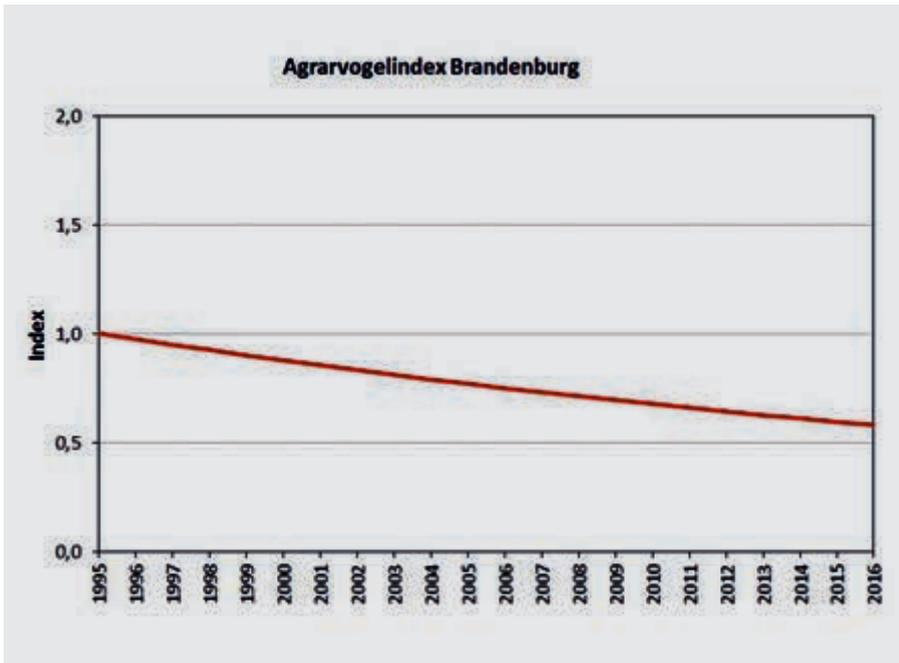


Abb. 9
Agrarvogelindex für Brandenburg im Zeitraum 1995 bis 2016 auf Basis der mittleren jährlichen Veränderungen für 35 Brutvogelarten der Agrarlandschaft (geglätteter Indexverlauf).

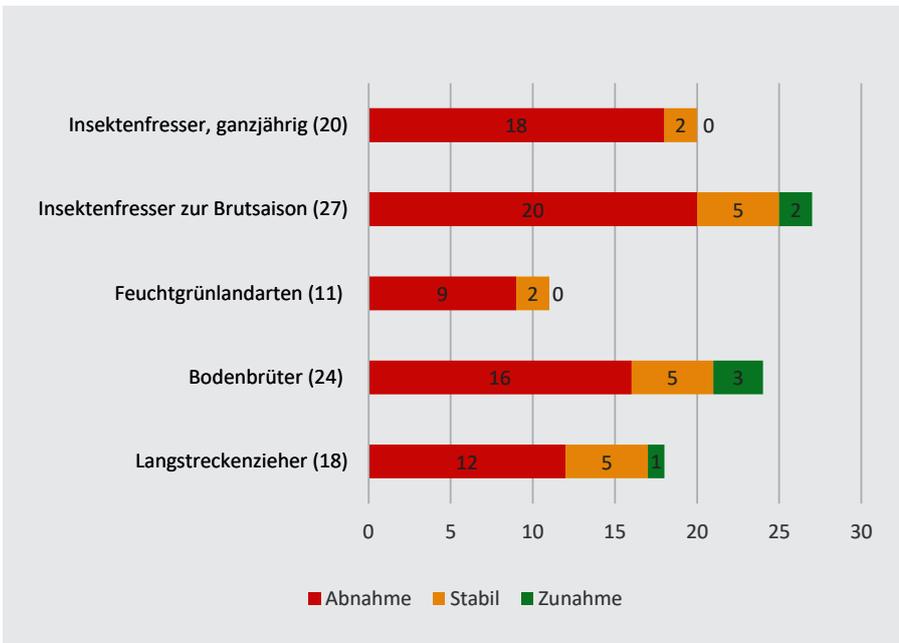


Abb. 10
Bilanzierung der Bestandstrend 1995 bis 2016 bei Insektenfresserarten, Arten des Feuchtgrünlandes, bodennah brütenden Arten und Langstreckenziehern. Dargestellt ist jeweils die Anzahl der im Bestand abnehmenden, stabilen und zunehmenden Arten, bezogen auf die 35 Arten ohne Bestandsmanipulation. In Klammern ist die Artenzahl für die einzelnen Gilden angegeben.

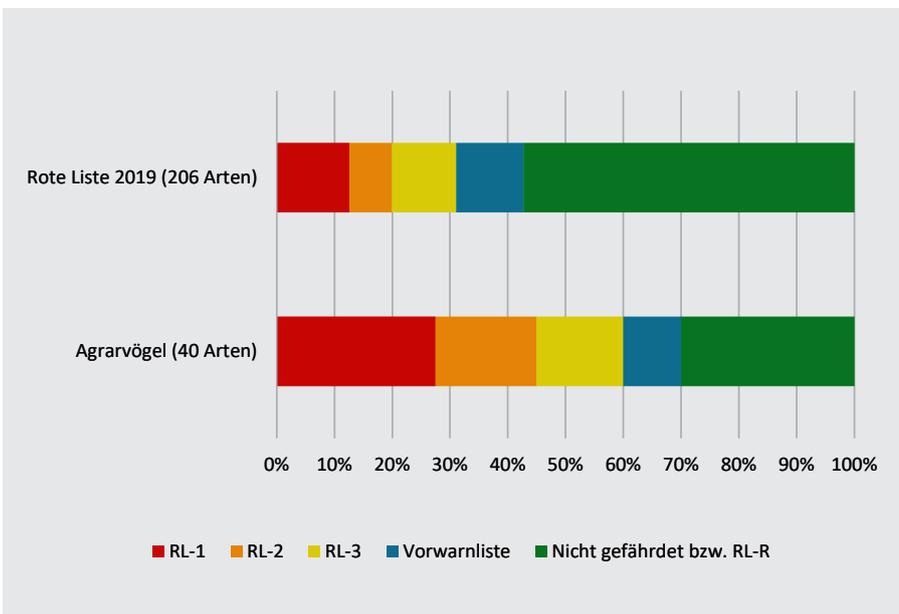


Abb. 11
Anteil der Rote-Liste-Arten in Brandenburg (Kategorie 1 „vom Aussterben bedroht“, Kategorie 2 „stark gefährdet“, Kategorie 3 „gefährdet“, Kategorie R „extrem seltene Arten mit geografischer Restriktion“) zuzüglich der Vorwarnliste – oben bei allen derzeitigen Brutvogelarten (nach RYSLAVY et al. 2019) und unten bei den 40 Agrarvogelarten (vorliegende Auswertung).



*Wiesenschaumkraut (M. Putze),
Sommer-Adonisröschen,
Ackerglockenblume (J. Hoffmann),
Blutströpfchen auf Witwenblume
(T. Langgemach), Acker-Wachtelweizen,
Kornrade, Acker-Schwarzkümmel
(J. Hoffmann), Schwebfliege auf Lattich
(T. Langgemach)*





Frankfurter Ringelspinner,
Sechsfleck-Widderchen,
Gefleckter Schmalbock,
Gemeine Sichelschrecke,
Gemeiner Langbeinkäfer,
Schierlingsrüssler,
Großer Kohlweißling
Fotos: W. Jaschke



4 Ursachen der Bestandsabnahmen

Vogelarten der Agrarlandschaft gehören zu den am stärksten gefährdeten Vogelarten in Deutschland (GRÜNEBERG et al. 2015, 2017). Dies trifft auch auf Brandenburg zu (RYSLAVY et al. 2019) – trotz des hohen Flächenanteils an Europäischen Vogelschutzgebieten (22 %) sowie Nationalen Naturlandschaften (32 %), zu deren Zielen eine Harmonisierung der Landnutzung mit dem Schutz der Natur zählt. Mehr als 60 % der Brutvogelarten der Agrarlandschaft nehmen im Bestand ab, etliche weitere sind bereits ganz verschwunden. Dieses Schicksal teilen die Vögel mit anderen Artengruppen der Agrarlandschaft, z. B. der Ackerbegleitflora („Segetalflora“) (MEYER et al. 2013a,b, BfN 2017, 2018b), aber auch den Biotoptypen, unter denen im agrarisch genutzten Offenland besonders viele gefährdet sind. In der aktuellen Roten Liste der Biotoptypen Deutschlands hat gegenüber der vorigen der ohnehin hohe Anteil mit negativer Entwicklungstendenz noch einmal deutlich zugenommen (RIECKEN et al. 2010, FINCK et al. 2017, VISCHER-LEOPOLD et al. 2017b). Unter allen regelmäßig bewerteten terrestrischen Lebensraumbereichen in Deutschland ist die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft am stärksten rückläufig bei anhaltend negativem Trend (BfN 2017). In den Agrarlebensräumen in Brandenburg, die fast die Hälfte der Landesfläche ausmachen, ist die Situation analog (ZIMMERMANN 2012). Besonders besorgniserregend sind der anhaltend starke Rückgang und die zunehmende Gefährdung nahezu aller geschützten Lebensräume des Grünlandes. Dabei gehören insbesondere Trockenrasen und Wiesen zu den artenreichsten Lebensräumen unserer Landschaft überhaupt (ZIMMERMANN et al. 2012, ZIMMERMANN 2016).

Es liegt nahe, bei der Suche nach den Ursachen dieser Entwicklungen zunächst die Agrarlandschaft selbst und ihre Nutzung zu betrachten. Im Weiteren werden auch mögliche Ursachen außerhalb der Agrarlandschaft diskutiert. Themen, die gegenwärtig eher lokal von Bedeutung sind, wie der Anbau von Gemüse-Sonderkulturen unter Folie, werden hier nicht betrachtet, auch wenn sie vor allem für Schutzgebiete Beeinträchtigungen mit sich bringen können (LANGGEMACH et al. 2018).

4.1 Rückgangsursachen, die direkt mit der Agrarlandschaft und ihrer Nutzung zusammenhängen

4.1.1 Allgemeine Rückgangsursachen

Mit den Folgen der Anreicherung von Nährstoffen, der **Eutrophierung**, für die Biodiversität beschäftigen sich viele Wissenschaftler und Institutionen ausführlich (z. B. UBA 2014 und ohne Jahr, SRU 2015a, BACH et al. 2016, KUNZ 2017, DAHMS et al. 2017, BMUB 2017). Die Hauptrolle spielt dabei der Stickstoff. Immissionen aus der Landwirtschaft, der Industrie und aus Verbrennungsmotoren

erzeugen einen erheblichen Überschuss an Stickstoff in der Landschaft. Der durchschnittliche „Stickstoffüberschuss“ in Deutschland hat sich von 25 kg/ha und Jahr in den 1950er Jahren auf rund 110 kg je ha und Jahr im Jahr 2005 erhöht (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Die neusten Zahlen des UBA (2019) nennen einen „Gesamtbilanzüberschuss“ von 94 kg/ha und Jahr bei leicht abnehmender Tendenz. Für Brandenburg zeigen Karten des Umweltbundesamtes in großen Teilen des Landes Überschreitungen der ökologischen Belastungsgrenzen für Eutrophierung zwischen 10 und 40 % bei „Überschüssen der Stickstoff-Flächenbilanz“ zwischen 51 und 70 kg/ha in den meisten Landkreisen (UBA 2014). Im globalen Maßstab zählt die Stickstoffbelastung der Biosphäre zu den Umweltbereichen, in denen die Grenzen der ökologischen Tragfähigkeit bereits überschritten sind (ROCKSTRÖM et al. 2009, WILL et al. 2015). In Deutschland stammen knapp 80 % der Stickstoffeinträge in die Oberflächengewässer und über 50 % der Stickstoffemissionen in die Luft aus der Landwirtschaft (BfN 2019), wobei der Trend anders als beim Verkehr kaum abnimmt (UBA 2014).

Was bewirkt die Eutrophierung? Sie führt zu schnell aufwachsenden, hohen und dichten Pflanzenbeständen bei Förderung stickstoffliebender oder zumindest -toleranter Pflanzenarten. In erster Linie sind dies die erwünschten Kulturpflanzen, denn die natürliche Vegetation besteht zum größten Teil aus Arten, die an Nährstoffmangel angepasst sind. Unter den Pflanzen der brandenburgischen Roten Liste (RISTOW et al. 2006) befinden sich ebenso wie in der gesamtdeutschen Roten Liste (BfN 2018b) zu einem großen Teil konkurrenzschwache Arten, die eher zu den „Hungerkünstlern“ gehören. Auf deren Schutzbedürftigkeit wurde schon anlässlich der ersten Roten Liste der brandenburgischen Moose, Farn- und Blütenpflanzen vor vier Jahrzehnten hingewiesen (Vorwort zu BENKERT 1978). Nach einer Langzeituntersuchung in Mitteldeutschland (inkl. einer Fläche in Brandenburg) hat die Artenzahl der Ackerbegleitflora seit den 1950er und 1960er Jahre dramatisch abgenommen; ihre Deckung sank in dieser Zeit um 90 % (MEYER et al. 2013b). Die Innenbereiche von Ackerflächen sind heute extrem artenarm, und selbst früher häufige Ackerbegleitarten sind vielerorts verschwunden. Die zunehmende Anzahl von Arten, die höhere Stickstoff-Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1992) haben, wird als wesentlicher Indikator dieser Entwicklung angesehen (MEYER et al. 2013a). Daneben spielen aber auch Herbizide und weitere noch zu besprechende im Komplex wirkende Faktoren eine Rolle. Ausführliche Ursachendiskussionen für die Verarmung der Segetalarten-Vegetation seit etwa 1950 liefern MEISEL (1983), HILBIG & BACHTHALER (1992) sowie MEYER & LEUSCHNER (2015). Auch im Grünland besteht ein direkter negativer Zusammenhang zwischen Stickstoff-Niveau und Artenzahl (STEVENS et al. 2004).

Mit dem Rückgang der Arten der Ackerbegleitflora nimmt auch die daran gebundene Insektenvielfalt sowie -abundanz ab (HEYDEMANN & MEYER 1983, LITZBARSKI & LITZBARSKI 1996). Dazu trägt auch die Veränderung des Mikroklimas bei, welches durch den starken und dichten Aufwuchs der Kulturarten in der bodennahen Luftschicht kühler, feuchter und schattiger wird. Habitat-Heterogenität geht dadurch zunehmend verloren, und mit der allgemeinen Nivellierung der Standortbedingungen verschwinden die vielen Spezialisten unter den Pflanzen- und Tierarten (MEYER et al. 2013a, b). Im Grünland sind vor allem die wärmeliebenden Insekten wie Heuschrecken, Laufkäfer oder Tagfalter betroffen - produktive, dichte Pflanzenbestände sind generell arten- und individuenarm (INGRISCH & KÖHLER 1998, RICHERT 1999).

Die Folgen für die Vogelwelt beschreiben LITZBARSKI & LITZBARSKI (1996) am Beispiel der Großtrappe: Nahrungsmangel, Verschlechterung des Mikroklimas und starke Einschränkung der Beweglichkeit durch die dichten Pflanzenbestände. In der Folge verhungern oder verklammern die Küken. Im Grünland erhöht der starke Aufwuchs zudem Nutzungsdruck und -frequenz (STURM et al. 2018). Auf samenfressende Vogelarten wirkt sich der Rückgang der Ackerbegleitflora und ihrer Vielfalt direkt aus. Von jeder Pflanzenart hängen zudem ca. sieben bis zwölf phytophage Tierarten ab (HEYDEMANN & MEYER 1983, ZIMMERMANN 2012); daher geht auch die Vielfalt der Insekten zurück – mit Folgen für die weitere Nahrungskette. Bei Brutvögeln reduziert sich das Nahrungsangebot, dadurch ihre Kondition und somit schon in dieser Phase der Brutfolge. Insektenfressende Singvögel und ihr Nachwuchs sind betroffen, jedoch auch viele Arten, die zu den Samenfressern zählen, aber während der Aufzuchtzeit ihrer Jungen auf Insektennahrung angewiesen sind. Insektenfressende Vogelarten in Brandenburger Agrarlandschaften sind nach den hier ausgewerteten Daten überproportional vom Rückgang betroffen.

Besonders sensibel gegenüber hohen Nährstofffrachten und ihren Folgen sind neben der Großtrappe vor allem der Steinschmätzer, die Haubenlerche, die Würgerarten und selbst die Feldlerche (z. B. SCHÖN 2004). Nahrungsmangel und eingeschränkte Zugänglichkeit zu der noch vorhandenen Nahrung spielt jedoch auch für Vogelarten, welche die Nutzflächen nur zur Nahrungsaufnahme aufsuchen, eine wichtige Rolle, etwa verschiedene Insektenfresser oder auf Kleinsäuger angewiesene Greifvogelarten.

Die Eutrophierung steht auch bei den Biotoptypen an einer der vorderen Stellen bei den Gefährdungsursachen (RIECKEN et al. 2010, FINCK et al. 2017) und wird vom Sachverständigenrat für Umweltfragen als eine der Hauptursachen für den Verlust der biologischen Vielfalt in Deutschland angesehen (SRU 2007).



Abb. 12

Bei der Großtrappe sind vor allem die Jungvögel in den ersten Wochen in hohem Maße von Arthropodennahrung abhängig. Dies setzt eine struktur- und artenreiche Vegetation voraus.

Foto: T. Krumenacker



Abb. 13

Der Neuntöter brütet in Gebüsch oder Hecken, braucht aber angrenzend nahrungsreiche Flächen, auf denen er Insekten vor allem am Boden erbeutet.

Foto: W. Püschel

Die quantitative **Veränderung der Gehölzstrukturen** in der Agrarlandschaft kann Vögel begünstigen oder benachteiligen, je nachdem, ob diese eher an entsprechende Strukturen gebunden sind oder das reine Offenland benötigen. Die Feldlerche z. B. als ursprünglicher Steppenvogel hält zu vertikalen Strukturen wie Baumreihen oder Hecken Abstände, die kaum geringer sind als bei der Großtrappe (JURKE 2008, SCHWANDNER & LANGGEMACH 2011). Im Gegensatz dazu sind andere Arten an Gehölze gebunden – der Ortolan beispielsweise an Bäume als Singwarte (BERNARDY et al. 2006, 2008) und die Dorngrasmücke an Hecken oder Büsche zum Brüten. HOFFMANN (2015, 2016) untersuchte in einer Modellregion im Osten Brandenburgs vier Agrarlandschaftsteile, die sich seit 1991 hinsichtlich der Nutzung und des Gehölzanteils unterschiedlich entwickelt haben. Allerdings waren nicht alle Entwicklungen mit dem Anteil von Gehölzen und weiteren Kleinstrukturen zu erklären, sondern auch mit der Art und Intensität der Nutzung; die Verluste an Vogelartenvielfalt waren auch bei zunehmendem Anteil an entsprechenden Strukturen am größten bei konventioneller Bewirtschaftung. Die Bilanz war besser bei Pufferstreifen um bestehende Strukturen. Auch in gut strukturierten Flächen führten Nährstoffeinträge zur Artenverarmung bei Fauna und Flora (HOFFMANN & KRETSCHMER 1994).

„**Strukturvielfalt**“ allein auf Gehölze zu beschränken, greift zu kurz; vielmehr sind die Pufferstreifen selbst (auch Waldsäume, Gewässer- und Wegrandstreifen usw.) zusätzliche Strukturen, die wiederum mit zusätzlichen Grenzlinien einhergehen. Im konventionellen Landbau puffern sie naturnahe Strukturen gegen die Einträge und Auswirkungen von Pestiziden und Dünger ab (HOFFMANN 2016). Grenzlinien, sogenannte Ökotope, sind durch das Zusammentreffen verschiedener Nutzflächen und ungenutzter Flächen besonders artenreich und weisen eine höhere Artenvielfalt auf als die angrenzenden Flächen. Für Vögel sind sie oft beson-



Abb. 14

Bedingt durch die Weichseleiszeit sind die Moränenlandschaften besonders reich an Strukturen – hier in der Choriner Endmoräne mit zusätzlichen Grenzlinien durch die Art der Bewirtschaftung (Ökolandbau mit ergänzenden Naturschutzmaßnahmen). Foto: M. Flade

ders nahrungsreich, vor allem, wenn zwischen den genutzten Flächen ungenutzte Säume liegen. Dementsprechend ließ sich in Brandenburg bei höherer Strukturvielfalt eine Zunahme der Diversität von Pflanzen- und Vogelarten nachweisen (HOFFMANN & KRETSCHMER 1994, HOFFMANN et al. 2001). Auch Wege, Säume, Gras- und Krautfluren, trockene Kuppen, vernässte Senken oder Ausfallstellen tragen zur Strukturvielfalt bei. Für Feldlerchen haben z. B. lichte Vegetationsstrukturen in Ackerkulturen wichtige Habitatfunktionen (SCHÖN 2004). Viele Insekten und Spinnen in Ackerbaugesellschaften benötigen für die Überwinterung unbearbeitete Begleithabitate, ihre Artenvielfalt und Abundanz hängt daher sehr stark von der Dichte bzw. Distanz zu Landschaftselementen ab (GOTTWALD 2010, WERCHAN 2005, WINQVIST et al. 2012). Vergleichsuntersuchungen in Landschaften mit verschiedenen hohen Anteilen von Grenzlinien zeigten eine deutlich höhere Artenvielfalt in kleinräumig strukturierten Untersuchungsgebieten (BATARY et al. 2017).

Eine genaue Bilanz der Veränderungen der Strukturvielfalt für Brandenburg gibt es nicht (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017), jedoch deuten Zeitfolgen aus Luftbildern besonders auf den Verlust der Ökotope hin (siehe Abb. 15). SCHALITZ (2017) weist darauf hin, dass schon vor dem hier betrachteten Zeitraum in der DDR als Folge der Kollektivierung ungefähr 41.000 km Feldraine, Feldwege und andere Linienstrukturen verloren gegangen

sind. Auch danach hielt der Verlust an Acker säumen, Hecken, Feldgehölzen, Kleingewässern, Brachflächen und unbefestigten Feldwegen an (KRETSCHMER et al. 1995, 1997, KRETSCHMER & HOFFMANN 1997, MLUV 2006, vgl. auch REISSLAND 2017 für Thüringen). Andererseits wurden neue Strukturen geschaffen, u. a. im Rahmen von Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017) sowie durch gezielte Förderung von Landschaftsstrukturen, u. a. in Großschutzgebieten und ökologisch bewirtschafteten Ackerbaugesellschaften.

Die seit den 1990er Jahren in bislang geringem Umfang entstandenen artenarmen Kurzumtriebsplantagen begünstigen per se nicht die Vogelartenvielfalt, lassen sich aber durch die Art der Bewirtschaftung und zusätzliche Naturschutzmaßnahmen aufwerten (NABU & BOSCH&PARTNER 2012, 2014).

Im Grünland waren weite Teile vor fünfzig und mehr Jahren deutlich offener als heute. Dies ist in erster Linie auf die Flurmelioration in den Niedermoorgebieten und die damit verbundene Errichtung von Windschutzstreifen zurückzuführen (Abb. 16), teils auch auf Nutzungsauffassung mit nachfolgender Röhrichtbildung oder Weidenaufwuchs. Dies ist auch aus anderen Wiesenbrüteregebieten in Deutschland und den Niederlanden bekannt, deren Habitatqualität sich dadurch verschlechtert hat (DÜTTMANN 2004, MULDER 2016, OLSTHOORN, im Druck).

Auch die **Vergrößerung der Schläge** und die folgende einheitliche Bewirtschaftung gehen mit dem Rückgang von Strukturvielfalt einher (vgl. FLADE et al. 2003, 2006, SRU 2015b). Im Rahmen von Kontrollen durch die Agrarverwaltung oder den Zentralen Prüfdienst werden immer wieder Landwirten Prämien gekürzt, wenn es Abweichungen zu den im Agrarantrag angegebenen Flächengrößen gibt, die durch zeitweilig ungenutzte Bereiche (Ränder und Sonderstrukturen) entstehen oder die zulässigen Höchstgrößen (z. B. bei Hecken, Feldgehölzen und Fehlstellen) überschreiten. Diese Erfahrungen veranlassen viele Landwirte dazu, zur Sicherheit keinerlei Abweichung von den Schlag- bzw. Feldblockgrößen zuzulassen, selbst wenn sie eigentlich bereit wären, Randbereiche oder Sonderstrukturen zu erhalten. Jede dieser Strukturen in ansonsten weiträumig homogenen Beständen ist aber eine Nische für andere Organismen einschließlich der Vögel, und jeder Schritt zur weiteren „Bereinigung“ erfolgt auf Kosten der Diversität.

Auf der schlagübergeordneten Maßstabsebene wird Heterogenität durch „blockweise Nutzung“ aneinandergrenzender Schläge oft weiter reduziert. Es entstehen großflächige Bewirtschaftungseinheiten mit denselben Kulturen. Dies führt zur Verarmung der räumlichen Anbauvielfalt. Dieser Trend ist ebenso wie Maisdaueranbau über Jahre im Umfeld von Biogasanlagen besonders ausgeprägt (BOESSENKOOL 2014). Ein weiterer



1955



1980



2018

Abb. 15 a, b, c
Entwicklung der Strukturvielfalt in einem Agrarlandschaftsausschnitt mit dominierendem Ackerbau bei Garlitz (HVL): mosaikartige Ackerschläge 1955 nach der Bodenreform, großflächige Ackerschläge 1980 und erneut strukturiert im Rahmen des Schutzprogrammes für die Großstrappe 2018 (Zusammenstellung H. Litzbarski & H. Watzke, Bildquellen: 1955, 1980: Landesluftbildsammelstelle der Landesvermessung und Geobasisinformation, 2018: Google Earth / Image © 2019 Maxar Technologies / GeoBasis-DE/BKG).

Abb. 16, unten
Luftbild der heutigen Landschaft um Deutschhof (Havelländisches Luch) – hundert Jahre nach der Beschreibung von E. Hesse (Textkasten S. 5).
Einst nasse, offene Niedermoorlandschaften sind heute in großen Teilen als Acker genutzt und parzelliert durch Windschutzstreifen.
(Quelle: Google Earth Image Landsat/Copernicus, © 2019 Maxar Technologies).



Trend ist der Rückgang der „Kulturgruppen“-Vielfalt unabhängig von der Schlag- oder Betriebsgröße: mittlerweile werden die Ackerlandschaften in Deutschland vielerorts nur noch durch eine oder zwei Kulturgruppen geprägt (RÖDER et al. 2019), z. B. Wintergetreide (mit häufig nur ein bis zwei Kulturarten und eingeschränktem Sortenspektrum) und Raps oder Mais ohne weitere Sommergetreidearten.

Im Ergebnis ließ sich nachweisen, dass der Anbau einzelner Hauptkulturen in zusammenhängenden Gebieten zu deutlichen Auswirkungen auf die Vogelartenvielfalt führt. Durch Winterraps sowie Mais dominierte Gebiete erwiesen sich als vogelarten- und individuenärmer (HOFFMANN et al. 2012, vgl. auch SAUERBREI et al. 2014). Ob bei diesen Zusammenhängen auch die Betriebsgröße eine Rolle spielt, indem kleinere Betriebe zu geringeren Schlaggrößen, größerer Vielfalt der angebauten Kulturen und größerer Dichte von Landschaftselementen tendieren, wird widersprüchlich dargestellt (SRU 2015b vs. RÖDER et al. 2019). Zumindest tun kleine und mittlere Betriebe nicht automatisch mehr für den Umwelt- und Naturschutz als Großbetriebe – entscheidender dürften die Betriebsausrichtung und die ökonomischen Rahmenbedingungen sein bzw. nach SCHULZE PALS (2018) der Einfluss des Betriebsleiters.

Die **Bearbeitung der Agrarflächen in der Zeit wichtiger Fortpflanzungsphasen** war für Bodenbrüter schon immer problematisch. Wichtige Faktoren, die über Erfolg oder Misserfolg von Bodenbrütern entscheiden, haben sich aber geändert (LUICK et al. 2011; DZIEWIATY & BERNARDY 2010; HÖTKER et al. 2009 u. a.):

- Rückgang der Weidewirtschaft bei Zunahme von Mahdflächen;
- Vorverlegung der Mahd durch technologische Veränderungen – die Grünlandmahd für Silagenutzung erfolgt bereits ab Anfang Mai, die Mahd zur Heubereitung war früher in der Regel erst deutlich später möglich;
- Vorverlegung der Mahd durch Entwässerung – auf nassen Standorten war die Nutzung erst nach dem Abtrocknen der Flächen möglich, was Feuchtwiesenbrütern einen vollständigen Brut- und Aufzuchtzyklus ermöglichte;
- Vorverlegung der Mahd bzw. Ernte durch Veränderungen des Klimas bzw. Witterungsverlaufes, ohne dass die Vögel ihre Brutzeit im selben Maße vorverlegen konnten, z. B. bei Wiesenweihen-Bruten im Wintergetreide;
- doppelt wirkende ökologische Falle beim Maisanbau (in Brandenburg auf gut 20 % der Ackerfläche): 1) wenn die Vorjahresflächen über den Winter liegen bleiben, dadurch vor allem für den Kiebitz attraktiv zum Brüten sind, dann aber mitten in der Brutzeit bestellt werden, 2) auch durch die folgende zeitweilige Attraktivität als Brutflächen, da das Beikraut erst im 3-5-Blatt-



Abb. 17

Das Rebhuhn, ein typischer Bewohner der Agrarlandschaft, ist in Brandenburg extrem selten geworden. Die Art benötigt eher kleinräumig strukturierte Landschaften. Foto: M. Putze

- stadium vom Mais gespritzt wird – damit wird den Nestern die Deckung genommen und die Nahrungsgrundlage geht verloren (DZIEWIATY & BERNARDY 2014);
- Zweinutzungssysteme auf dem Acker, vor allem für Biogasanlagen, etwa die Mahd von Wintergetreide als Ganzpflanzensilage im Mai mit anschließender Bodenbearbeitung und Aussaat von Mais, wobei alle Bodenbruten zerstört werden (DZIEWIATY & BERNARDY 2007);
- großflächige Bodenbearbeitung, Bestellung und Ernte innerhalb kurzer Zeit mit großer, schneller und effizienter Bearbeitungstechnik und Einsatz von Fremdbzw. Lohnunternehmen, die unter enormem Zeitdruck und ohne Bezug zur „eigenen Scholle“ arbeiten.

In der Folge ist die Zeit bis zu den ersten Arbeitsgängen bzw. zwischen den Arbeitsgängen zu kurz, und Verluste von Bruten und brütenden Vögeln treten häufiger auf (FUCHS 2010). Nach einem Brutverlust ist schon physiologisch erst nach mehreren Tagen wieder die Produktion neuer Eier möglich. Die Feldlerche etwa braucht dann 1-2 Tage für den Nestbau, 4-5 Tage bis zum Vollgelege, 12-13 Tage für die Bebrütung, 8 Tage bis zum Verlassen des Nestes und weitere ca. 12 Tage bis zur vollen Flugfähigkeit der Jungvögel. Der gesamte Brutzyklus umfasst demnach etwa

37-40 Tage. Wenn z. B. eine gerade gemähte Klee- oder Grünlandfläche zur Brut ausgewählt wird, müssen erst einige Tage vergehen, bis wieder geeignete Vegetationsstrukturen vorhanden sind, evtl. erfolgen in dieser Zeit weitere Bearbeitungsgänge wie das Abfahren der Ballen oder die Ausbringung von Gülle oder Gärresten (Abb. 19). Die verbleibende Zeit bis zur nächsten Nutzung ist selbst für eine „schnelle“ Art wie die Feldlerche oft nicht ausreichend. Als Mindestabstand zwischen 1. und 2. Schnitt ermittelte FUCHS (2010) bei Feldlerchen und Braunkehlchen bei einer Schnitthöhe von ca. 7 cm acht Wochen, bei Grauummer und Schafstelze neun Wochen. Üblich sind heute aber (je nach Witterung und Standort) Schnittintervalle von fünf bis sechs Wochen, u. U. mit Arbeitsgängen dazwischen. Braunkehlchen benötigen aufgrund ihrer Vorliebe für überjährige Strukturen in der Regel späte erste Nutzungstermine, die in der heutigen Agrarlandschaft kaum noch realisiert werden (BASTIAN & FEULNER 2015).

Dieses zeitliche Missverhältnis kann auch im Ökolandbau zu hohen Ausfällen bei den Bodenbrütern führen (FUCHS 2010). Selbst in Schutzgebieten sind die Nutzungstermine meist ein Kompromiss zwischen den Erfordernissen der Bewirtschaftung und den Reproduktionsanforderungen der Brutvögel auf diesen Flächen.



Abb. 18
Kiebitze brüten gern auf Schwarzbrachen, haben dort aber kaum eine Chance auf Bruterfolg, wenn im April der Mais gedrillt wird.

Foto: M. Putze

Abb. 19
Auf vielen Grünlandflächen reichen die Zeitspannen zwischen zwei Nutzungen nicht aus für einen vollständigen Brutablauf von Bodenbrütern. Zwischenarbeiten wie das Walzen (im Bild am 21.06. gerade abgeschlossen) verkürzen die verfügbare Zeit zusätzlich.

Foto: T. Langgemach



Die **Nutzungsaufgabe bei schwer zu bewirtschaftenden oder Grenzertrags-Standorten** spielt vor allem im Grünland eine Rolle. Das Hauptproblem besteht darin, extensive, standortangepasste Nutzungen der natur-schutzfachlich besonders wichtigen nassen Standorte zu realisieren und möglichst hinsichtlich der Nutzungstermine an den Zielarten der verschiedenen Artengruppen zu orientieren (ZIMMERMANN 2016). Nachteilig bei fehlender Nutzung ist die nachfolgende Gehölzsukzession oder der Aufwuchs von Röhricht in nassen Bereichen; in beiden Fällen verschlechtern sich die Bedingungen für die Vogelarten des Offenlandes.

Nicht damit zu vergleichen ist die zeitweilige Nutzungsaufgabe von Ackerflächen durch die Verpflichtung zur Stilllegung seitens der EU-Kommission bis 2007, die für viele Brutvogelarten äußerst positive Wirkungen hatte (HOFFMANN 2011, FLADE 2012). Nach der Aufhebung der Verpflichtung Ende 2007 wurden viele dieser Flächen wieder intensiv ackerbaulich genutzt.

4.1.2 Rückgangsursachen von Agrarvögeln im Ackerland

4.1.2.1 Rückgangsursachen, die mit Ertragssteigerungen zusammenhängen

Generell lassen sich seit 1991 für fast alle der häufigeren Kulturen in Brandenburg Ertragssteigerungen erkennen (Abb. 20).

Ertragssteigerungen zu erzielen, ist ein verständliches, ökonomisch motiviertes Bestreben der Landwirte. Die unterschiedlichen Möglichkeiten werden in der landwirtschaftlichen Ausbildung und den entsprechenden Studiengängen gelehrt. Der grundlegende Konflikt besteht darin, dass auch die rechtskonforme Bewirtschaftung („ordnungsgemäße Landwirtschaft“) zu Beeinträchtigungen der biologischen Vielfalt führen kann, denn die Erzeugung von Lebensmitteln, Futter, Biomasse und weiteren Produkten hat aus landwirtschaftlicher Sicht Vorrang. Umso wichtiger ist es, die pflanzenbaulichen und ökologischen Zusammenhänge der Ertragssteigerungen und ihrer Folgen zu verstehen. Nur so lassen sich Schlussfolgerungen ziehen, die den Fortbestand leistungsfähiger Betriebe garantieren und trotzdem biologische Vielfalt ermöglichen. Im Folgenden wird daher betrachtet, wie sich Düngung, der Einsatz von Pestiziden und andere ertragssteigernde Faktoren auf die Agrarvögel auswirken.

Die **Düngung** steht in enger Beziehung zu Biomassebildung, Wachstum und Ertrag bei den Kulturpflanzen. Dementsprechend erfolgen für eine anvisierte Ertragsbildung analoge Düngergaben – bei konventioneller Bewirtschaftung überwiegend als chemisch-synthetische Dünger (mineralische Dünger), bei Vorhandensein von Gülle oder Gärresten aus Biogas-Anlagen auch über diese Substrate. Die

Abb. 20

Erträge der wichtigsten Ackerkulturen in Brandenburg 1991–2016
(LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017).



Abb. 21

Grünlandmäh in ausgetrocknetem Kleingewässer im Havelland im August 2019 – der Offenhaltung und ggf. der Revitalisierung im Falle stärkerer Niederschläge dienend.

Foto: T. Langgemach

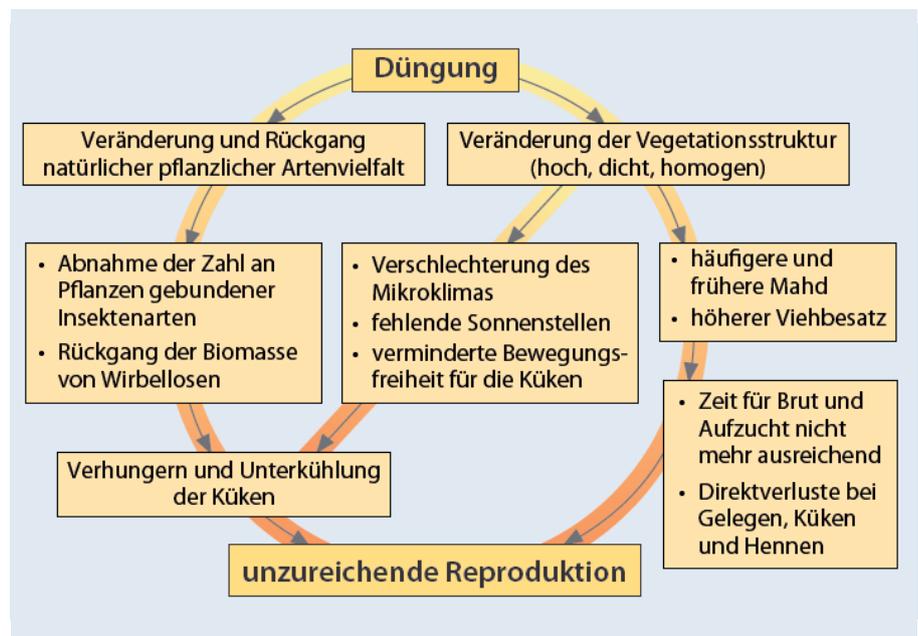


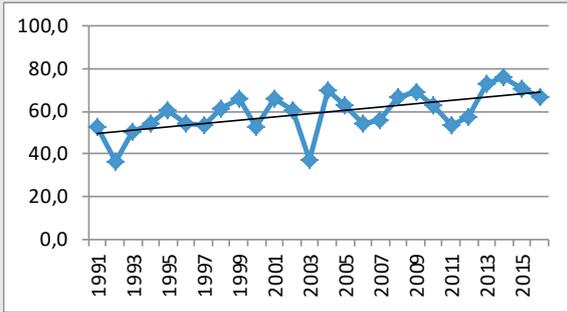
Abb. 22

Auswirkungen der Düngung auf Brutvögel nach SUDFELDT et al. (2010).

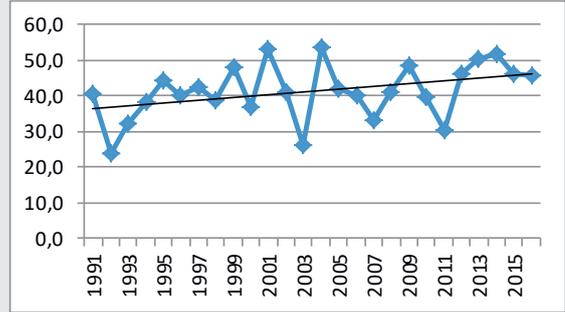
Stickstoffgaben liegen in Brandenburg bei 180-220 kg/ha bei Winterweizen, 120-150 kg/ha bei Wintergerste, 80-140 kg/ha bei Winterroggen und 200 kg/ha bei Mais (D. BARKUSKY, ZALF, mdl. Mitt.). Nach BACH et al. (2016) liegt der „Überschuss der Stickstoff-Flächenbilanz der Landwirtschaft“ in den brandenburgischen Landkreisen zwischen 40 und 70 kg pro ha und Jahr. In der Ackerbegleitvegetation sind nur wenige Arten Nutznießer dieser hohen Nährstoffversorgung; die

Mehrzahl der Arten ist allein durch Beschattung und Nährstoffkonkurrenz unterlegen. Daher haben auch früher sehr häufige Ackerwildkräuter selbst auf ertragsarmen Sandböden dramatisch abgenommen (ZIMMERMANN 2012). Weitere Folgen für die Agrarvögel und die übrige Artenvielfalt sind in Kap. 4.1.1 unter „Eutrophierung“ beschrieben. Auch im Randbereich von Äckern kann die Vegetation geschützter Biotope gefährdet werden (siehe z. B. KÄMPF & GOTTHEBÜT 2018 zu Trockenrasen

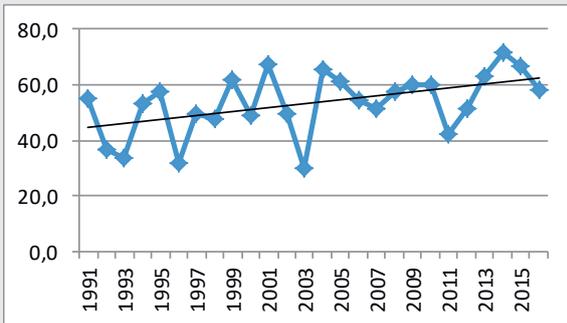
Winterweizen



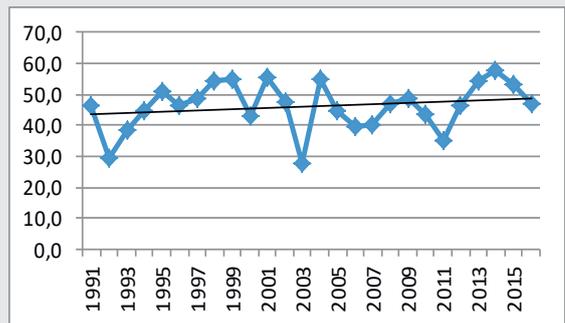
Winterroggen



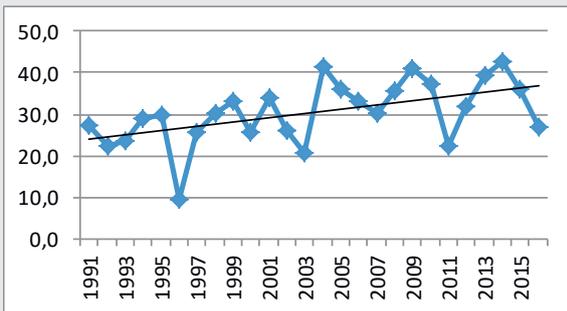
Wintergerste



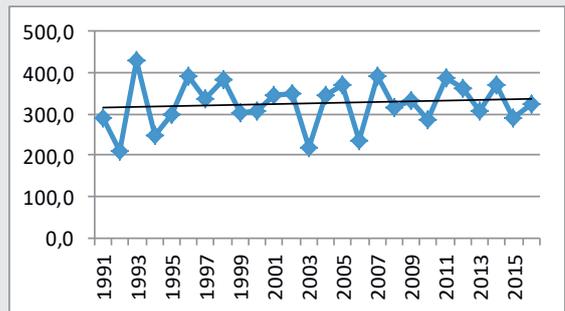
Triticale



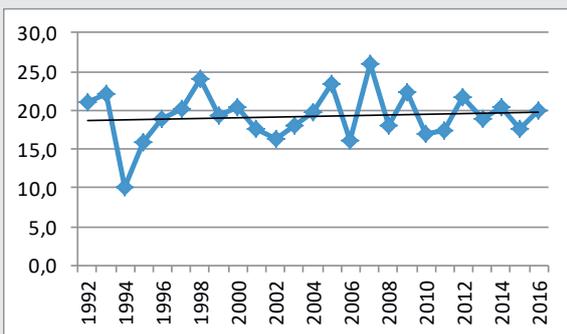
Winterraps



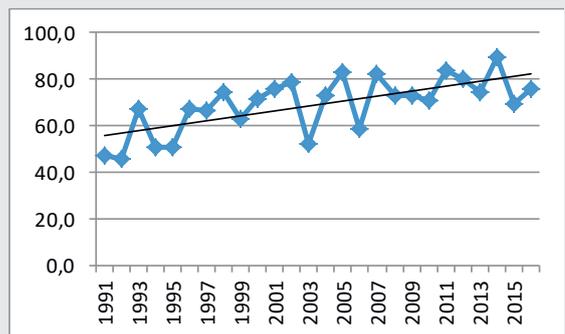
Silomais (Hauptfutter)



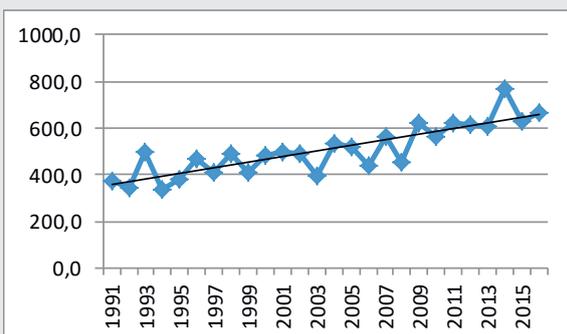
Körnersonnenblumen



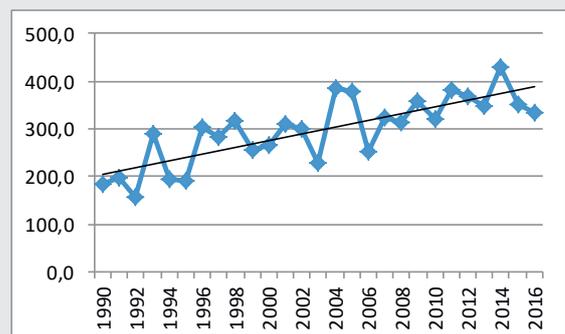
Körnermais



Zuckerrüben



Kartoffeln



im Nationalpark Unteres Odertal). In kleingewässerreichen Ackerlandschaften beschleunigt hohe N- und P-Düngung die „Alterung“ der Kleingewässer durch verstärktes Pflanzenwachstum, Sukzession und Austrocknung, teils bis zum völligen Verschwinden bzw. zur nachfolgenden Innutzunahme (MLUV 2006, ZIMMERMANN 2012) (Abb. 21).

Unabhängig von solchen Veränderungen und der Beeinflussung des Mikrohabitats sind auch direkte negative Auswirkungen hoher Stickstoffgaben auf Insekten belegt, z. B. Erkrankungen bei Schmetterlingsraupen (REICHHOLF 2018), hohe Mortalität bei Raupen und Puppen sowie geringere Größe der Alttiere bei Feuerfaltern (FISCHER & FIEDLER 2000) und sinkende Überlebensraten bei Larven von Schmetterlingsarten mit steigender Stickstoffkonzentration in ihren Wirtspflanzen (KURZE et al. 2018). Die Schlussfolgerung ist, dass die gegenwärtigen Düngermengen die physiologische Toleranz von Schmetterlingen überschreiten und zu ihrem Rückgang beitragen. Auch für Amphibien sind direkte Schädigungen durch mineralische Dünger belegt, in Brandenburg z. B. durch SCHNEEWEISS & SCHNEEWEISS (1997a, b; 1999) sowie SCHNEEWEISS & SCHNEIDER in FLADE et al. (2006), vgl. auch MLUV (2006).

Pflanzenschutzmittel sind Schaderreger- und Unkrautbekämpfungsmittel, die überwiegend zum Schutz von Nutzpflanzen ausgebracht werden, um

- Nutzpflanzen und deren Erzeugnisse vor Schadorganismen zu schützen oder diesen vorzubeugen (z. B. Insektizide, Rodentizide),
- in anderer Weise den Aufwuchs von Pflanzen zu beeinflussen (z. B. Wachstumsregulatoren zur Erhöhung der Standfestigkeit bei Getreide durch Halmverkürzung),
- unerwünschte Pflanzen als Konkurrenten der Nutzpflanzen zu vernichten oder ihnen vorzubeugen (Herbizide) sowie
- Saatgut vor Fraß zu schützen (z. B. Beizmittel) (u. a. HOFFMANN & KRATZ 2018).

Der Begriff „Pflanzenschutzmittel“ (PSM) ist dabei problematisch und suggeriert, es ginge um den Schutz aller Pflanzen (HELLBERG et al. 2019). „Pestizide“ sind die größte Gruppe der PSM (BVL 2018); es sind Chemikalien, mit denen als lästig oder schädlich angesehene Lebewesen getötet, vertrieben oder in Keimung, Wachstum oder Vermehrung gehemmt werden. Zusätzliche Einsatzgebiete für Totalherbizide sind die Abtötung von

Ausfallgetreide oder -raps nach der Ernte und die „Sikkation“ (<https://www.agrarheute.com/pflanze/glyphosat-getreide-regeln-445763>) zum Zwecke der Reifebeschleunigung und Erntevorbereitung (z. B. Kartoffeln, Raps und Getreide). Beides geht auch mit der Abtötung jeglicher Begleitflora einher.

Der landwirtschaftliche Pflanzenschutz basiert in Deutschland auf dem Pflanzenschutzgesetz. Ein Nationaler Aktionsplan soll dafür sorgen, dass die Auswirkungen von PSM so gering wie möglich gehalten werden (BMEL 2017). Die Inlandsabgabe an PSM in Deutschland betrug 2017 101.372 Tonnen bei 818 zugelassenen Mitteln (BVL 2018). In Brandenburg wurden 2014 1.067 Tonnen Wirkstoff verkauft, davon 22 % Glyphosat (LfU 2016). Die tatsächlich pro Fläche eingesetzten PSM werden nicht erhoben (LANDESRREGIERUNG BRANDENBURG 2017).

Die Wirkungen der Pestizide sind aus Sicht des Kulturpflanzenanbaus zum großen Teil erwünscht: Herbizide sollen unerwünschte Pflanzen abtöten – selektiv gegen einzelne Gruppen oder als Totalherbizide wie z. B. Glyphosat. Insektizide töten Insekten, Akarizide Milben und andere Spinnentiere; Ro-



Abb. 23

Pestizideinsatz auf Winterweizenfeld, bei konventionell bewirtschafteten Ackerkulturen der Regelfall, Feldmark im östlichen Brandenburg bei Müncheberg, April 2019.

Foto: J. Hoffmann

dentizide töten Nagetiere, Molluskizide Schnecken und Fungizide Pilze. Damit greifen sie alle zwangsläufig in die biologische Vielfalt auf Agrarflächen ein und reduzieren sie. Konventionelle Äcker werden in der Regel mehrfach im Jahr mit Pestiziden behandelt (siehe Tab. 5). Die Intensität der Pestizidanwendungen (Menge und Wirksamkeit der Mittel) hat seit den 1950er Jahren zugenommen (HOFFMANN & KRATZ 2018). Trotz des zur „guten fachlichen Praxis“ zählenden Schadschwellenprinzips und verbesserter Prognostik erfolgen die Anwendungen nicht selten prophylaktisch, ohne dass ein Befallsdruck zum Zeitpunkt der Anwendung existiert (J. HOFFMANN unveröff.), und Vorauf-Herbizide mit Breitbandwirkung sind nach wie vor nicht verboten. Vergleichsweise niedrige Preise der Mittel fördern den Vorsorgegedanken.

Folgen für die Vögel sind Nahrungsmangel bei Samenfressern, Insektenfressern und auch auf Kleinsäuger angewiesenen Greifvögeln und Eulen im gesamten Jahresverlauf sowie Fehlen von Deckung für die Brut bei Bodenbrütern. Selbst einmalige Herbizidgaben können die Vegetation über mehrere Jahre beeinträchtigen (BRÜHL 2017, inkl. Fotos). Bei langjährigem Pestizideinsatz

sind die Folgen für die Artenvielfalt umso schwerwiegender und nachhaltiger. Die Zusammenhänge sind international und auch in Deutschland bzw. Brandenburg gut erforscht, wenn auch nicht für jeden einzelnen Wirkstoff und jede Vogelart (z. B. CAMPBELL et al. 1997, BURN 2000, BRICKLE et al. 2000, SOTHERTON & SELF 2000, BENTON et al. 2002, BOATMAN et al. 2004, FLADE et al. 2006 für Rebhuhn, Grauammer, Wachtel, JAHN et al. 2014, BRÜHL et al. 2015, FREIER et al. 2017, NEWTON 2017, BfN 2018a, SCHÄFFER et al. 2018, HOFFMANN & KRATZ 2018). Der Rückgang der Insekten-Biomasse beruht auf geringeren Individuenzahlen (SWAROWSKY et al. 2019), aber auch auf einer Miniaturisierung der Insektenfauna*, die schon vor Jahrzehnten als Folge intensiver Ackernutzung beschrieben wurde. Der Biomasseverlust wurde schon damals für den zurückliegenden Zeitraum seit 1951 als sehr hoch eingeschätzt (HEYDEMANN & MEYER 1983). Ein „Insektensterben“ hat demnach schon bei einem gegenüber heute viel geringeren Intensitätsniveau der Ackerbewirtschaftung begonnen. Vieles spricht dafür, dass die Abnahme immer noch anhält und nicht auf niedrigem Niveau stabil ist (HALLMANN et al. 2017, SCHNABLER 2017, LEHMANN 2017, SCHMITT & HABEL 2017, SRU 2018). So

fand GRIMM (2018) in der Nahrung des Raubwürgers aktuell kaum noch so große Laufkäfer wie in den 1990er Jahren, sondern fast nur noch kleine Arten, deren Gewicht bei knapp 11 % der früheren Hauptbeutearten liegt.

Darüber hinaus sind vielfältige weitere unbeabsichtigte Wirkungen auf die Biodiversität belegt. Eine vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebene Literaturstudie über die Auswirkungen von Pestizid-Anwendungen auf Vögel der Agrarlandschaft (JAHN et al. 2014, HÖTKER et al. 2014b) hat gezeigt, dass die indirekten Auswirkungen von Pestiziden auf Nahrungsverfügbarkeit und Habitatqualität erheblich sind. Trotz Verbesserungen in der ökologischen Sicherheit der Zulassungsverfahren von Pestiziden werden dabei noch immer nur wenige ausgewählte Organismen und Anwendungsszenarien betrachtet (LUDWIGS et al. 2013). Die vielfältigen Defizite im Zulassungsverfahren analysierten SCHÄFFER et al. (2018). Daher ist es naheliegend, dass für den Großteil der 818 in Deutschland zugelassenen PSM bei 5.349 erlaubten Anwendungen (BVL 2018) nur ein Bruchteil der Wirkungen in der belebten Natur bekannt ist (siehe z. B. FREIER et al. 2017). Diese Wirkungen fassen HELLBERG et



*) Gemeint ist einerseits, dass viele große, anspruchsvolle Arten zuerst abnehmen, aber auch die Verkleinerung von Individuen unter dem Einfluss von Pestiziden (BRÜHL 2017) und hohen Stickstoffgaben (FISCHER & FIEDLER 2000)

Abb. 24
Maisschlag ohne Begleitvegetation in der Uckermark bei Zichow, 23.06.2007
Foto: F. Zimmermann

Tab. 5
Pestizidanwendungen auf konventionellen Äckern in Deutschland 2011-2014, charakterisiert durch den Behandlungsindex. Dieser liegt etwas höher als die Behandlungshäufigkeit, da bei einer Anwendung oftmals mehrere Mittel gleichzeitig als Tankmischung ausgebracht werden. Brandenburger Daten sind enthalten, aber bisher nicht separat verfügbar.
Quelle: ROSSBERG (2016)

Jahr	Winterweizen	Wintergerste	Winterraps	Mais	Kartoffeln
2011	4,9	3,8	6,2	1,9	10,8
2012	5,2	4,1	6,5	1,9	12,2
2013	5,2	4,1	6,6	1,8	11,2
2014	5,7	3,9	6,7	2,0	12,6



Abb. 25
 Glyphosatanwendung zum „Totspritzen“ von Ausfallraps auf Ackerfläche (Gelbfärbung der Pflanzen) mit Wirkung auch in angrenzender naturnaher Vegetation eines Kleingewässers, Feldmark bei Eggersdorf im östlichen Brandenburg, September 2019. Foto: J. Hoffmann

al. (2019) anhand von Fallbeispielen zusammen: niedrige Selektivität, unkontrollierte Verbreitung, subletale Effekte, synergistische Wirkungen untereinander und mit anderen Stoffen, Persistenz und anhaltende Wirkung im Ökosystem sowie Gefahren durch Abbauprodukte.

Für das Herbizid Glyphosat sind z. B. direkte und indirekte toxische Wirkungen auf Nichtzielarten wie konkurrenzschwache, seltene Ackerwildkrautarten, Arthropodenarten inkl. Honigbienen, Regenwürmer und Amphibien sowie Einflüsse auf die Nahrungsnetze bis zu den Vögeln belegt (Übersichten in PLÖTNER & MATSCHKE 2012 und BfN 2018a), ebenso für einige der Insektizide, z. B. aus der Gruppe der Neonikotinoide, bei denen aufgrund langer Verweildauer in den Ökosystemen langfristige toxische Wirkungen hinzukommen (z. B. WOOD & GOULSON 2017, SCHÄFFER et al. 2018, BfN 2019).

Die toxische Wirkung von Pestiziden nimmt häufig durch für die Ausbringung erforderliche Beimengungen zu, ohne dass deren Toxizität und die des Gesamtproduktes in den Zulassungsverfahren geprüft

werden. In einer Untersuchung an Libellenlarven war z. B. das Handelsprodukt „Roundup“ giftiger als dessen Wirkstoff Glyphosat (JANSSENS & STOKS 2017). Der Glyphosat-Verbrauch in Deutschland ist zwischen 1992 und 2012 um den Faktor 5,7 angestiegen (BERGER et al. 2018), damit auch sein Einfluss auf Komponenten der Biodiversität.

Wie weit die Beeinträchtigung von Vögeln gehen kann, zeigten ENG et al. (2017), die bei Dachsammern in Amerika schon bei geringer Dosierung zweier Insektizide Beeinträchtigung der Kondition, Zugverzögerung und gestörte Orientierung feststellten. In Europa scheint es derartige Untersuchungen bisher nicht zu geben. Dass unter den Agrarvögeln besonders starke Rückgänge bei den insektenfressenden Arten auftraten, nicht jedoch bei Habitatgeneralisten, wird als Indiz dafür angesehen, dass die Ursachen in der Art der Bewirtschaftung in Ackerbaugebieten mit Pestiziden liegen (BfN 2017, BOWLER et al. 2019).

Die über den Applikationszeitraum hinaus bestehende Präsenz (Persistenz) sowie die über die Zielfläche hinausreichende Ver-

breitung von Pestiziden zeigten Daten aus Federproben von Haussperlingen in der Schweiz, die auf Neonikotinoide untersucht wurden. Diese Wirkstoffe waren durchweg nachweisbar, auch in Landschaftsteilen, in denen sie nicht zur Anwendung kamen, wie in Ökolandbau-Gebieten (HUMANN-GUILLEMINOT et al. 2019). Bei einer Untersuchung in niederländischen Weidegebieten war auch in Ökolandbau-Betrieben keine einzige Kraftfutter-, Dung- und Bodenprobe frei von Pestiziden (BUJIS & SAMWEL-MANTINGH 2019). Im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin wurden die Getreideherbizide Pendimethalin und Pro-sulfocarb auch innerhalb großer zusammenhängender Ökolandbau-Gebiete und in Hausgärten nachgewiesen (HOFMANN & SCHLECHTRIEMEN 2014). Auch in Feldsöllern der Uckermark wurden verschiedene Pestizide in teils hohen Dosen festgestellt (PREUSS 2017). Für 77 % aller Insektizide und 83 % aller Herbizide gibt es nach den Vorgaben im Pflanzenschutzmittelverzeichnis (BVL 2017) keine Auflagen für die abdriftmindernde Anwendung (HOFFMANN 2018a,b). Neben Abdrift können Oberflächenabfluss, Auswaschung und Verflücht-



Abb. 26

Trockenheit und Wind verstärken die Stoffeinträge in benachbarte Strukturen, Märkisch-Oderland, südöstlich Berlin, September 2019.

Foto: R. Vögel

gung mit anschließender Deposition auf Nichtzielflächen auftreten (FREIER et al. 2017). Daher ist von einer Wirkung auch in den angrenzenden Bereichen auszugehen. Pufferstreifen an Äckern entlang von Kleinstrukturen, z. B. an Hecken und Kleingewässern, mindern die Einträge auf Nichtzielflächen und tragen zum Erhalt von Artenvielfalt und Abundanz strukturgebundener Agrarvogelarten (HOFFMANN 2018a) sowie vieler weiterer Arten bei.

Angesichts der beschriebenen Probleme wäre es umso wichtiger, bestehende Auflagen zur Anwendung von Pestiziden gut zu überwachen. Durch Stellenabbau in den zuständigen Behörden gibt es hier allerdings bundesweit Vollzugsdefizite, die bis zur eingeschränkten Abwehr illegaler Importe von Pestiziden reichen (SCHÄFFER et al. 2018).

Rodentizide werden in Deutschland in beträchtlichen Mengen zur „**Schadnagerregulierung**“ eingesetzt, „sowohl im Pflanzenschutz- als auch im Biozidbereich“ (JACOB et al. 2018). Eine Studie des Bundesumweltministeriums untersuchte selektiv Wirkstoffe mit blutgerinnungshemmender Wir-

kung (Antikoagulantien), die in Hofnähe ausgebracht wurden, weil in der Tierhaltung Schadnager als Vorratsschädlinge bekämpft werden müssen. Rückstände waren bei allen untersuchten Kleinsäuger-Arten, also Zielarten und Nicht-Zielarten des Einsatzes, zu finden, wenn auch in unterschiedlichen Mengen. Bei Eulen- und Greifvogelarten fand man sie vor allem bei den Kleinsäuger jagenden Arten Mäusebussard, Rotmilan und Schleiereule (JACOB et al. 2018). Dass auch nach dieser umfangreichen Studie eine abschließende Einschätzung biologischer Effekte nicht möglich war, zeigt die Defizite in den Zulassungsverfahren und die resultierenden Unwägbarkeiten und Risiken für Nicht-Zielorganismen. Das Risiko für primäre Vergiftungen (bei direkter Aufnahme) oder sekundäre Vergiftungen (über die Nahrungskette) ist generell hoch (NTAMPAKIS & CARTER 2005, FISCHER et al. 2018).

Immer **größere und leistungsstärkere Landtechnik** brachte es mit sich, dass die Landschaft vielerorts maschinengerecht ausgeräumt und gestaltet wurde (BfN 2019). Dies erfolgte im Westen Deutschlands als „Flur-

bereinigung“ und im Osten im Rahmen der „Komplexmeliorelation“, die auch Reliefmeliorelation und die systematische „Erschließung von Splitterflächen“ einschloss. Die Folgen dieses Landschaftswandels für die Vogelwelt und andere Arten wurden bereits beschrieben. Die Arbeitsbreiten bei Pestizidanwendungen können heute z. B. bis 54 m betragen, und bei der Maisernte sieht man inzwischen auf den Feldern Sattelaufleger, die bislang nur auf befestigten Straßen verkehrten.

Bei hoher Fahrgeschwindigkeit, um den Zeitaufwand zu minimieren, ist es heute kaum noch möglich, etwa auf vom Nest abfliegende Brachvögel oder Wiesenweihen zu reagieren oder Rehkitze wahrzunehmen. Dies trifft teils auch für den Ökolandbau zu, z. B. wenn große Teile des Kleeegrases in kurzer Zeit gemäht werden und keine Rückzugsmöglichkeiten für Kleintiere wie Insekten bestehen. Bei weit ausladenden Mähgeräten kann es zudem sein, dass Tiere weit abseits der Fahrspur verletzt oder getötet werden – da sie die Gefahr nur mit dem anrollenden Fahrzeug assoziieren, drücken sie sich statt abzufliegen.



Abb. 27

Schleiereulen sind durch Rodentizide gefährdet. Der Bestandszusammenbruch im Jahr 2010 erfolgte jedoch nach einem strengen Winter. Unter günstigen Bedingungen kann die Art solche Einbrüche durch hohe Reproduktion schnell kompensieren. In Brandenburg erholt sich der Bestand jedoch nur sehr langsam und liegt immer noch weit unter seiner einstigen Größe. Foto: W. Püschel

Ob moderne Ernte- und Transporttechnik weniger Erntereste als Nahrung für Vögel hinterlässt, ist nicht eindeutig zu beantworten. Eine Steigerung der Flächenleistung auf Grund höherer Fahrgeschwindigkeiten bei der Ernte führt dazu, dass der relative Dreschverlust und damit die Menge der Erntereste tendenziell zunimmt. Damit ist zunächst ein gutes Nahrungsangebot für Gänse, Kraniche und andere Tiere vorhanden. In der Praxis ist dieses aber nur eingeschränkt verfügbar, wenn kurz nach der Ernte eine intensive Stoppelbearbeitung (mechanisch oder mit Herbiziden) erfolgt. Kommen Totalherbizide zum Einsatz, stirbt auch die Begleitflora ab und steht nicht mehr als Winternahrung zur Verfügung, z. B. für Samenfräser oder Großtrappen.

Auch **züchterischer Fortschritt** dient der Steigerung von Vitalität und Konkurrenzstärke der Kulturpflanzen mit dem Ziel der Ertragssteigerung und Ertragssicherheit. Die Folgen von dichtem Wuchs und Konkurrenz gegenüber der Begleitflora und der Fauna wurden bereits beschrieben.

Das Ziel, über dichten und schnellen Aufwuchs die Begleitflora auszudunkeln, um den Herbizideinsatz zu reduzieren, hat im Bundesmaßstab nicht zu einem Rückgang des Absatzes bei den Herbiziden geführt

(Abb. 29). Andererseits erzeugt hohe Dichte ein humides Kleinklima, so dass eine Fungizidbehandlung eher notwendig ist.

Sorten mit kurzem Halm benötigen u. U. mehr PSM, denn die potentielle Wuchshöhe vieler Segetalarten liegt weit über der Aufwuchshöhe moderner Zuchtsorten. Hohe Düngergaben und angestrebter Höchstertag bei hohem Rohproteingehalt erhöhen die Attraktivität für Schadinsekten und verstärken damit den Bedarf zum Einsatz von Insektiziden.

Durch die längere Vegetationszeit und die Ausnutzung der Winterfeuchte erbringen Wintergetreide höhere Erträge als Sommergetreide und sind zudem stärker und sicherer im Ertrag. So macht Sommerweizen in Brandenburg nur noch 4 % des Weizenanbaus aus, und sein Ertrag liegt mit etwa 35 dt/ha deutlich unter dem von Winterweizen (ca. 60 dt/ha) (MLUL 2018).

Veränderte Inhaltsstoffe im Getreide mögen diesen Trend beeinflusst haben – so sind Back- oder auch Brauqualitäten, die früher fast nur im Sommergetreide möglich waren, heute auch im Wintergetreide erzielbar. Aufgrund der schnelleren Bestandsentwicklung im Frühjahr (Höhe und Deckung) ist dieses für Feldvögel unattraktiver als Sommerge-

treide (STEIN-BACHINGER et al. 2010). Zudem trägt der hohe Anteil an Wintergetreide und Winterraps zur Homogenisierung bei.

Die Frage herbizid-resistenter Sorten stellt sich in Brandenburg nicht, da gentechnisch veränderte Kulturpflanzen in Deutschland nicht zugelassen sind. Eine Metaanalyse internationaler Fachliteratur zeigte, dass alles andere sowohl der Biodiversität als auch der Landwirtschaft schaden würde (SCHÜTTE et al. 2017).

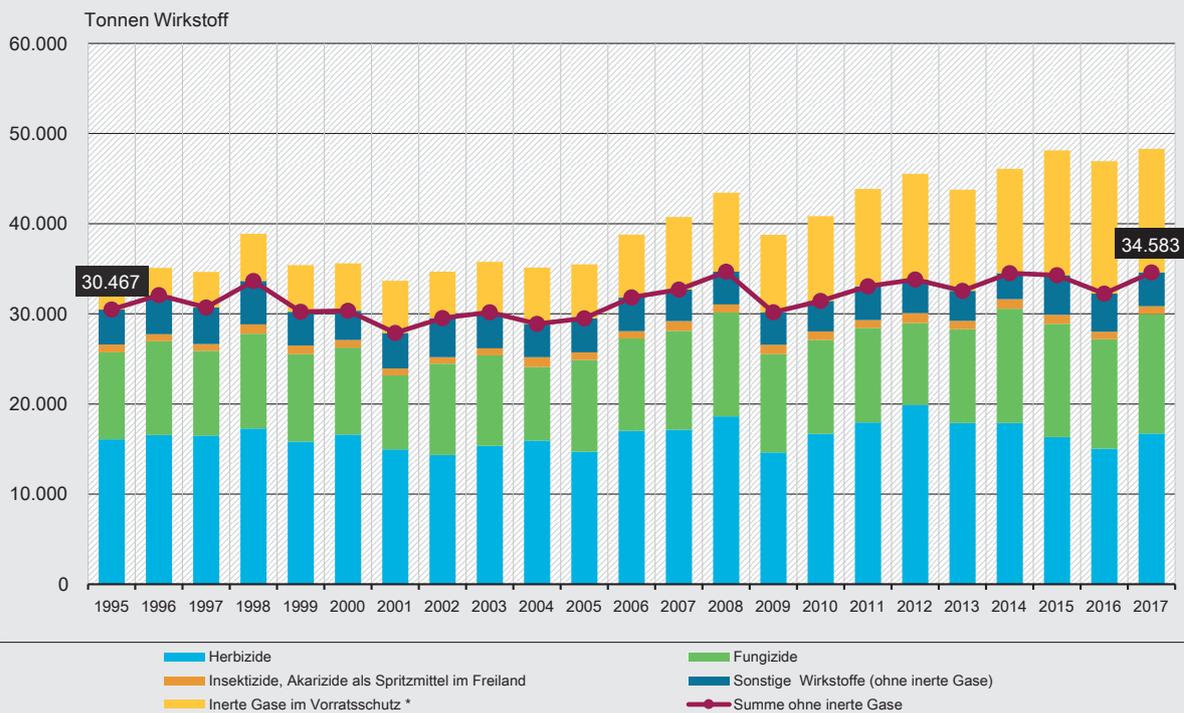
Auch durch **pflanzenbauliche Maßnahmen** wird auf dichte und schnell wachsende Kulturpflanzen-Bestände mit höherem Ernteertrag hingewirkt – mit den bereits genannten Folgen für Ackerwildkräuter, Feldvögel usw.

Abb. 29 - rechts
Inlandsabsatz einzelner Wirkstoffgruppen
in Pflanzenschutzmitteln in Deutschland
(https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/3_abb_inlandsabsatz-einz-wsg-psm_2019-04-09.pdf).



Abb. 28
 Feldsoll unter Druck – selbst wenn das Luftbild einen kleinen Pufferstreifen erkennen lässt, ist hier mit Nährstoff- und Pestizideinträgen zu rechnen, die zur hohen Belastung solcher Kleingewässer bzw. ihrer Folgestrukturen beitragen, Märkisch-Oderland, 15.06.2017.
 Foto: U. Wittchen & J. Hoffmann

Abb. 29 - Inlandsabsatz einzelner Wirkstoffgruppen in Pflanzenschutzmitteln



* zum Beispiel Kohlendioxid, inert = wenig reaktionsfreudig; Einsatz in geschlossenen Räumen/ Lagerungsbehältern

Quelle: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß §64 (früher §19) Pflanzenschutzgesetz

Der Deckungsgrad der Kulturpflanzen stieg seit den 1950/60er Jahren im Median von 60 auf 94 %; dagegen verringerte sich der Medianwert des Deckungsgrades der Segetalflora von 40 % in den 1950er/60er Jahren auf nur noch 4 % im Jahr 2009, was einem Rückgang um über 90 % entspricht. Viele Äcker sind heute im Inneren dicht mit Kulturpflanzen bedeckt und nahezu wildkrautfrei (MEYER et al. 2013b). Auch wenn nach HOFFMANN et al. (2018) der Deckungsgrad besser als saisonal sich änderndes System verstanden werden sollte, gibt es im Grundsatz an der vorherigen Aussage kaum Zweifel. Bei Vergleichsuntersuchungen auf unterschiedlich bewirtschafteten Ackerflächen in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern wurde auf den konventionellen Flächen eine mittlere Bodendeckung der Wildkräuter von 3-7% festgestellt, während die Deckung auf den Ökolandbauflächen 18-37 % betrug (GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2017).

Äcker werden heute meist direkt im Anschluss an die Ernte umgebrochen, um eine Zwischenfrucht einzusäen, um das Aufkommen von Ackerwildkräutern und -gräsern sowie den Durchwuchs von Ausfallgetreide bzw. -raps in der Folgefrucht zu verhindern, aber auch, um Krankheitserreger der Kulturarten gering zu halten. Bei einer pfluglosen Bearbeitung wird die aufkommende Vegetation meist mit einem Totalherbizid behandelt. Die Erntereste und noch keimende oder wachsende Ackerwildkräuter würden den Vögeln Nahrung bieten, wohingegen die zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und zum Schutz vor Erosion angebauten Zwischenfrüchte nach JOEST et al. (2016) und DELLWISCH et al. (2019) kaum positiv auf den Herbst- und Winteraufenthalt der Agrarvögel wirken.

Das frühe Mähen von Ackersäumen, teils schon Ende Mai, erfolgt u. a. im Hinblick auf feldhygienische Aspekte, etwa im Zusammenhang mit Mutterkornproblemen (ANONYM 2014), teilweise aber auch im Zusammenhang mit dem kommunalen Pflegeverständnis unabhängig von der Landwirtschaft. In der Folge trägt dies dazu bei, dass Insekten weniger Nahrung finden und eine Reihe von Pflanzenarten weniger oder keine Samen ausbilden. Über die Jahre dürfte dies die floristische Diversität negativ beeinflussen, insbesondere wenn die Säume nur gemulcht werden.

„Präzisionslandwirtschaft“ bzw. „Precision Farming“ soll mit Hilfe von EDV-gestützten Entscheidungssystemen und einer ausgefeilten Sensortechnik die Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft steigern. Dies kann zur Nivellierung standörtlicher Unterschiede und zu homogenen Kulturpflanzenbeständen beitragen und ermöglicht noch genaueres Wirtschaften bis exakt an die Ackergrenze – ggf. auf Kosten der noch bestehenden Feldraine. „Präzisionslandwirtschaft“ kann aber auch dazu beitragen, den logistischen und Planungsaufwand zu reduzieren, um klein-



Abb. 30

Dichter Roggenschlag im Fiener Bruch ohne erkennbare Begleitvegetation, Mai 2018.

Foto: T. Krumenacker

flächige „Ungunststandorte“ (z. B. Sandkuppen) differenziert mit einer verminderten Intensität zu bewirtschaften. Somit hat sie „das Potenzial, Agrarbetriebe ressourcenschonender und effizienter zu gestalten. In Bezug auf Dünger und Pflanzenschutzmittel ermöglicht sie eine minimalinvasive, zielgenaue Anwendung durch filigrane Fotosensorik und Apps, die unerwünschte Beikräuter erkennen. Die vom EU-Parlament in Auftrag gegebene Studie ‚Precision Agriculture and the Future of Farming in Europe‘ kommt am Beispiel von Winterweizen zu dem Schluss, dass mit einer so ansetzenden Digitalisierung zwischen 6 und 81 % der Herbizide eingespart werden könnten“ (SCHRIJVER et al. 2016 in BfN 2018a).

Zum Einfluss von **Feldbewässerung** auf bodenbrütende Vogelarten liegen bisher nur wenige Informationen vor; sie zeigen am

Beispiel des Ortolans Störwirkungen und Brutverluste (BERNARDY et al. 2006). Dabei kamen jedoch vor allem Wurfregner zum Einsatz, die schon durch die Schärfe des Wasserstrahles Bruten vernichten können. Bei den moderneren Sprühregnern dürfte die Art der Wasserverteilung für Bruten schonender sein, aber sofern Vögel bei der langsamen Annäherung der Anlage ihren Brutplatz verlassen, wäre dieser längere Zeit dem kalten Wasser ausgesetzt. Erste bisher unveröffentlichte Untersuchungen an der Vogelschutzwaite Brandenburg zeigten bei Rastvögeln keine Probleme. Singende Ortolane wurden in ihrer Raumnutzung nicht erkennbar beeinträchtigt, und es gab auch unter dem Einfluss von Beregnung erfolgreiche Bruten (M. HORN, unveröff.). Die Fortsetzung der Untersuchungen ist vorgesehen, und auch in anderen Bundesländern sollten entsprechende Forschungen erfolgen. Bisher



Abb. 31

Mit dem Slogan „Nie mehr wertvolle Zentimeter verschwenden“ trägt die „Präzisionslandwirtschaft“ zur Abnahme von Ackerbegleitstrukturen bei. Foto: C. Unsel



Abb. 32

Der Ortolan profitiert in Brandenburg von den armen Böden und hat hier seinen deutschen Verbreitungsschwerpunkt. Der Bestandstrend ist im Gesamtuntersuchungszeitraum 1995-2016 stabil, aber seit 2004 abnehmend. Foto: M. Lang

ist das Ausmaß bewässerter Landwirtschaftsfläche in Brandenburg relativ gering: 2015 lag es bei 24.400 ha, also knapp 2 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die bewässerbare Fläche wird mit etwas unter 40.000 ha angegeben (TROEGEL & SCHULZ 2018). Die weitere Entwicklung dürfte auch vom Wasserdargebot abhängen.

4.1.2.2 Rückgangsursachen, die nicht direkt mit Ertragssteigerungen zusammenhängen

Die **Reduktion der Fruchtfolgen und der Kulturpflanzenvielfalt** äußert sich in Brandenburg z. B. im Rückgang des Anbaus von Sommergetreide und Feldfutter (Futterleguminosen wie Klee, Erbsen, Bohnen oder Lupine inkl. Gemenge). Der Vorteil des Sommergetreides für die Vogelwelt ist insbesondere der lichtere und spätere Aufwuchs; ob dies der Ackerbegleitflora, den daran gebundenen Insekten und damit den Vögeln nutzt, hängt vom Pestizideinsatz ab. Die Verringerung der „Agrobiodiversität“, d. h. das Verschwinden von Sorten und die Verengung der Fruchtfolgen, trägt zur Vereinheitlichung mit all ihren genannten Folgen bei – parallel zur Kulturartenvielfalt sinkt auch die sonstige Vielfalt auf den Flächen (SRU 2015b). Die höheren und sichereren Erträge beim Wintergetreide verstärken diese Entwicklung.

Der Anbau von Ackerkulturen, die nicht der Ernährung, sondern der Bioenergieerzeugung dienen, hat seit der Novellierung des



Abb. 33
Beispiel einer Kulturart, die man heute seltener sieht als früher – die Gelbe Lupine, Biesenthal, Barnim, 2018.

Foto: R. Vögel

Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2004 stark zugenommen, obwohl die energetische Nutzung von Anbaubiomasse verschiedentlich eher kritisch bewertet wird (Übersicht bei RÖDER 2018). Die Fläche für den Anbau von Energiepflanzen in Brandenburg lag 2011 bei 175.177 ha, was 13,3 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche entspricht. Mehr als ein Viertel der Maisanbaufläche dient mittlerweile der Versorgung von Biogasanlagen (https://www.foederal-erneuerbar.de/landesinfo/bundesland/BB/kategorie/bioenergie/auswahl/605-flaeche_fuer_den_anb/#goto_605). Trotz betriebener Forschung und Entwicklung kamen alternative Energiepflanzen wie Mischkulturen, mehrjährige Gemenge und andere Kulturarten 2017 in Deutschland auf nicht einmal 0,2 % der Anbaufläche vom Mais (FNR 2018).

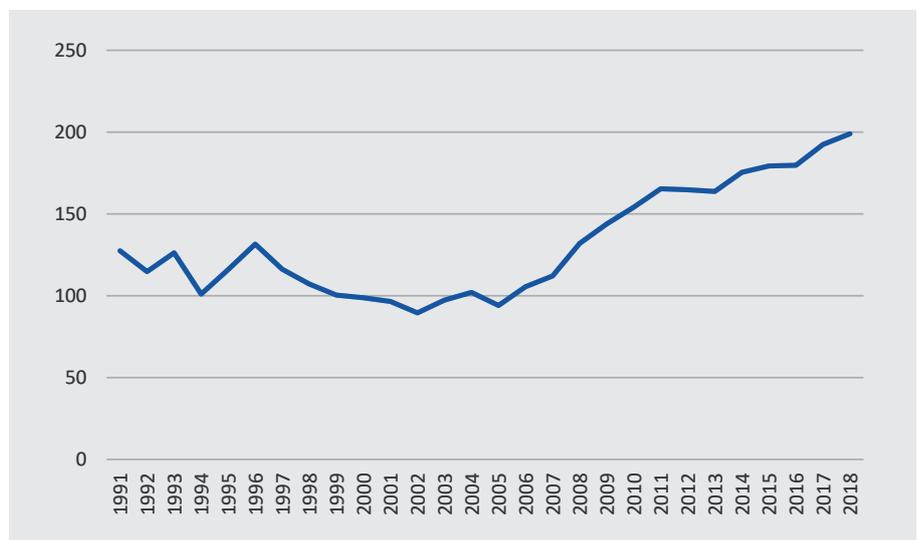


Abb. 34
Anbaufläche von Mais (Silomais und Körnermais) in Brandenburg 1991-2018 (in 1.000 ha) – seit 2002 hat sich die Anbaufläche mehr als verdoppelt. (<https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/statistiken/langereihen.asp?Ptyp=450&Sageb=41002&creg=BBB&anzwer=7>)

Die Zunahme des Maisanbaus (Abb. 34) erfolgte zu Lasten anderer Kulturen, ist aber auch mit starkem **Rückgang selbstbegrünter Ackerbrachen** nach dem Ende der obligatorischen EU-Flächenstilllegungen ab Ende 2007 und mit dem zunehmenden Bau von Biogasanlagen verbunden. Die Konsequenzen dieses Wandels von besonders mannigfaltigen zu besonders artenarmen Flächen für die Vogelwelt beschreiben u. a. HOFFMANN (2011, 2019), FLADE (2012), FLADE et al. (2012), FLADE & SCHWARZ (2013) sowie HÖTKER et al. (2014a) (Abb. 35). Schon 2008 waren in Brandenburg 56 % der Stillle-

gungen gegenüber dem Vorjahr verschwunden (MLUV 2009); anhand von Siedlungsdichte-Untersuchungen wurde der sofortige Rückgang der Vögel am Beispiel des Landkreises Prignitz beispielhaft auf 400 Graumammer- und 660 Braunkehlchen-Paare beziffert (JANSEN et al. 2008). Beim Schreiadler liegt seit 2009 der Bruterfolg ein Drittel

niedriger als der langjährige Durchschnitt davor, was eine Verschlechterung der Nahrungssituation nahelegt (LANGGEMACH et al. 2017). Zusätzliche negative Folgen des Energiepflanzenanbaus sind die Großflächigkeit des Anbaus, vorgezogene Erntetermine bei der Mahd von Wintergetreide als Ganzpflanzensilage und Zweinutzungssystem.



Abb. 35 a-d
Veränderungen bei der Umstellung einer
Ackerbrache auf Ackernutzung,
Märkisch Oderland
Fotos: J. Hoffmann.

a)
artenreiche alte Ackerbrache



b)
Ackerbrache nach Schnitt,
Glyphosat-Behandlung und
Ausbringung von Gülle oder Gärresten



c)
Pflügen und Einsäen von Mais



d)
Aufwuchs von Mais
ohne Begleitvegetation



Abb. 36

Die Scafstelze ist eine der wenigen Brutvogelarten, die man auf Maisflächen regelmäßig antrifft.

Foto: N. Eschholz

Der gestiegene Bedarf an landwirtschaftlicher Nutzfläche für den Anbau von Energiepflanzen und die künstliche ökonomische Begünstigung des Maisanbaus für Bioenergieanlagen trugen dazu bei, dass die Nachfrage nach Flächen und damit die Flächen- und Pachtpreise enorm angestiegen sind (siehe z. B. LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2014). Auffällig ist, dass die durchschnittliche Betriebsgröße nach 2007 sprunghaft anstieg (Grafik bei TROEGEL & SCHULZ 2018), die Zahl der Betriebe demnach abnahm, was als Teil dieser Entwicklung anzusehen ist. Ferner nahm der Anreiz von Natur- und Umweltschutzmaßnahmen im Rahmen von Agrarumweltprogrammen sowie anderen Nutzungsformen wie dem ökologischen Landbau ab (SRU 2015b).

Nach wie vor wirken viele der schon seit Jahrzehnten vorhandenen **Ackerdrainagen**. Teils werden sie saniert, um noch feuchte Senken nutzbar oder wieder nutzbar zu machen. Dies trägt zur Standortnivellierung bei, lässt Pflanzen mit speziellen Standortansprüchen (HOFFMANN 1997, HOFFMANN et al. 2000) verschwinden und senkt den Pegel ggf. vorhandener Kleingewässer. Für Vögel gehen Brutplätze z. B. für Kiebitze oder Flussregenpfeifer verloren, ebenso nahrungsreiche Refugien innerhalb der sonst verarmten Äcker. Die Mehrzahl der Kleingewässer in den Ackerbaugebieten in Brandenburg trocknet inzwischen periodisch aus, wozu auch die Eutrophierung und das dadurch geförderte Verlanden und Zuwachsen beitragen. Verheerend sind die Folgen z. B. für die Amphibien, bei denen die ohnehin bestehende Tendenz des Zerfalls und der Verinselung von Populationen (SCHNEEWEISS 2012) verstärkt wird.

4.1.3 Rückgangsursachen von Agrarvögeln im Grünland

Auch im Grünland lässt sich der Rückgang vieler ehemals typischer Brutvogelarten über lange Zeiträume nachvollziehen, vor allem in den Niedermoorgebieten Westbrandenburgs (HIELSCHER 1999, MEISEL 2003). Nachfolgend werden die wichtigsten Einflussfaktoren seit den 1990er Jahren analysiert.

Anders als bei den Ackerkulturen gehen in Brandenburg die mittleren **Erträge** im Grünland tendenziell eher zurück (MLUL 2018). Regional höhere Nutzungsintensität im Grünland bei hohen Anforderungen an die Qualität des Grundfutters gibt es in erster Linie in der Milchproduktion. Zu den hohen Qualitätsansprüchen trägt auch die stark angestiegene Milchleistung mit ihren hohen Anforderungen an den Stoffwechsel der Kühe bei. In erster Linie wird diese Leistungssteigerung aber aus dem Kraftfutter erzielt.

Grünland-Intensivierung mit engen Nutzungsintervallen, intensiver Beweidung bis zur Übernutzung und artenarmen Neuansaat gibt es gebietsweise im Bereich der Pferdehaltung, für deren quantitative Tendenz aber kaum belastbare Daten vorliegen. Auch in einigen brandenburgischen Naturlandschaften gibt es regional Nutzungsintensivierung, z. B. im Niederoderbruch (BR Schorfheide-Chorin) oder im Roten Luch (Naturpark Märkische Schweiz), wobei auf dem größeren Teil dieser Gebiete Agrarumweltprogramme und Schutzgebietsauflagen wirken.

Grünlandumbruch sollte aktuell kein Thema mehr sein, seit der Erhalt von Dauergrünland im Rahmen der Greening-Auflagen 2013 geregelt wurde; dennoch ist der Umbruch von Dauergrünland als Pflegemaßnahme mit anschließender Neuansaat auch heute noch mit Genehmigung möglich (<https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/gruenlandumbruch#textpart-1>). Bei der Neuansaat handelt es sich meist um artenarme und ertragsstarke Grasmischungen, so dass neu angelegtes bzw. eingesätes Grünland sowohl unter Arten- als auch unter Klimaschutzaspekten langjährig gewachsene und genutzte Grünlandstandorte kaum ersetzen kann (BfN 2014). Viele Flächen, die ab 2008 umgebrochen wurden, waren langjährige Ackerstilllegungen, die von der Vegetation her mittlerweile den Charakter von Grünland hatten, aber als Acker kodiert waren. Die Fünffjahresregelung (Ackerflächen, die fünf Jahre nicht Teil der Fruchtfolge sind, werden rechtlich zu Grünland) führt(e) zu einem regelmäßigen Umbruch solcher Bestände, um die drohende rechtliche Umwidmung von Ackerflächen in Grünland zu vermeiden. Mit einer solchen Umwidmung wäre ein erheblicher ökonomischer Wertverlust (Verkaufs- und Beleihungswert) der Grundstücke für Eigentümer und Nutzer verbunden.

Durch den langfristigen **Rückgang der Weidetierhaltung** hat das Interesse am Grünland insgesamt nachgelassen – sowohl die Zahl der Tiere, die Grünland verwerten können, ging zurück als auch die Zahl der tatsächlichen Weidetiere. Der Anteil von (Dauer-)Weideflächen hat damit zu Gunsten reiner Mahdflächen abgenommen. Dies hat auch Einfluss auf Landschaftspflegemaßnahmen bei Trockenrasen, Feuchtwiesen, Niedermooren, Orchideenwiesen usw. (<https://brandenburg.nabu.de/natur-und-landschaft/landnutzung/landwirtschaft/weidetierhaltung/hintergrund.html>). Wichtige ökologische Wirkungen der Beweidung - vielfältige Vegetationsstruktur, Bodenverwundung für konkurrenzschwache Pflanzenarten, Dungproduktion als Nahrung von Insekten usw. – nahmen graduell ab, was zur beschriebenen Nivellierung der Nutzung und damit der Landschaft beiträgt. Dies hat auch Einfluss auf Vogelarten, die von Weidetieren und Weidelandschaften profitieren (siehe z. B. BRETTFELD et al. 2010, NEUMANN & RUF 2011, NEUHÄUSER 2012, REISINGER et al. 2012, BUNZEL-DRÜKE et al. 2015). HELDBJERG et al. (2016) z. B. konnten in Dänemark einen Rückgang von Staren im Zusammenhang mit der Umstellung von Weide- zur Stallhaltung bei Rindern feststellen.

Insgesamt ist entweder durch Nutzungsaufgabe oder durch intensive Nutzung (Entwässerung, Düngung, frühe/häufige Mahd, regelmäßige Neuansaat) **das artenreiche Grünland weitestgehend aus der Brandenburger Landschaft verschwunden**. Stattdessen dominieren zumeist artenarme Ansaatmischungen mit schnellwüchsigen Gräsern und Kleearten. Dies gilt zum Teil auch für den Ökolandbau. Artenreiche „bunte“ Wiesen, wie



Abb. 37

Intensivgrasland auf Niedermoor mit Großballen bei Nassenheide/Landkreis Oberhavel, 26.06.2006.

Foto: F. Zimmermann



Abb. 38

Ausgeräumtes Intensivgrasland mit mehreren Schnitten dominiert in vielen Niederungsgebieten Brandenburgs – hier ist kein Platz für Artenvielfalt. Flurbereinigungsgebiet Neuholland, 20.06.2006.

Foto: F. Zimmermann



Abb. 39

Intakte Feuchtwiesen gehören neben Trockenrasen zu den artenreichsten Lebensräumen der Kulturlandschaft. Ruhlsdorfer Bruch, Naturpark Märkische Schweiz, 25.05.2018.

Foto: F. Zimmermann



Abb. 40

In der Reproduktionszeit jagen Rotmilane vor allem im Grünland, später auch auf abgeernteten Ackerflächen. Bei schwindendem Nahrungsangebot in der Landschaft nutzen sie zunehmend den Siedlungsraum zur Nahrungssuche.

Foto: W. Püschel

sie früher überall zu finden waren, gibt es fast nur noch auf Kleinstflächen. Meist sind dies speziell aus Naturschutzmitteln gepflegte Nassstandorte (Feuchtwiesen auf Niedermoor, Binnensalzstellen) oder Trockenrasen. STURM et al. (2018) belegen die direkte negative Verknüpfung von Nutzungsintensität und Ertrag auf der einen Seite sowie Pflanzenvielfalt und Grünlandtyp auf der anderen.

Welchen enormen Verlust diese Entwicklung für die biologische Vielfalt in der Kulturlandschaft bedeutet, sollen einige Zahlen belegen. In Grünlandgesellschaften Mitteleuropas können insgesamt fast 2.000 verschiedene Pflanzenarten vorkommen (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Für artenreiche Feuchtwiesen sind etwa 100 Pflanzenarten charakteristisch, und selbst auf kleinen Flächen können mehr als 50 Arten gemeinsam gedeihen (ZIMMERMANN 2016). Führt man sich vor Augen, dass an jede einzelne Pflanzenart allein sieben bis zehn Insektenarten in irgendeiner Form gebunden sind, wird die enorme Bedeutung artenreicher Wiesen auch für die übrige Artenvielfalt und die Nahrungsnetze deutlich.

Der Erhaltungszustand praktisch aller Wiesenlebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie ist in Deutschland wie in Brandenburg mehr oder weniger schlecht (vgl. ELLWANGER et al. 2014, SCHOKNECHT & ZIMMERMANN 2015). Allein die Fläche der besonders wertvollen und artenreichen Pfeifengraswiesen



Abb. 41

Artenreiche Halbtrockenrasen weisen eine hohe Artenvielfalt in den verschiedensten Artengruppen auf, NSG Oderberge Lebus, 09.06.2010.
Foto: F. Zimmermann

(FFH Lebensraumtyp 6410) hat sich in Brandenburg in den Jahren 2000 bis 2016 mehr als halbiert, und der Zustand der meisten Flächen hat sich weiter verschlechtert (ZIMMERMANN 2016). Bei den auch an Orchideenarten reichen Sumpfdotterblumen-Wiesen, die nicht einmal FFH-Lebensraum sind, sieht die Situation nicht besser aus. Auch im mesophilen Grünland sind arten- und blütenreiche Flächen (z. B. Salbei-Glatthaferwiesen) weitestgehend verschwunden. Vogelarten, die auf solche Habitate als Brut- oder Nahrungshabitat angewiesen sind oder davon profitieren, insbesondere Insektenfresser, gehen entsprechend im Bestand zurück, zum Beispiel Wachtelkönig, Rebhuhn, Braunkehlchen, Wiesenpieper, Sperbergrasmücke und Neuntöter.

Bei den Trocken- und Halbtrockenrasen, für deren Erhalt Brandenburg im deutschlandweiten wie europäischen Maßstab eine außerordentlich hohe Verantwortung hat, ist die zunehmende Nutzungsauffassung als größtes Problem hervorzuheben. Die existierenden Rahmenbedingungen sind sehr ungünstig und Fördermöglichkeiten nicht ausreichend - oder sie müssen angepasst werden, um die Attraktivität der Agrarumweltprogramme für Landwirte wieder zu erhöhen. In erster Linie betrifft dies die extensive Tierhaltung mit Schafen und Ziegen (ZIMMERMANN et al. 2012).

Der starke Rückgang artenreicher Feuchtwiesen spiegelt einen bereits über 200 Jahre an-

haltenden Prozess wider, der sich mit immer wieder ändernden Nutzungssystemen seit Beendigung der früher üblichen „gemeindlichen Frühjahrsvorbeweidung“ vollzogen hat (MEISEL 2003, SCHULZE-HAGEN 2004/05, HEMPEL 2008, KAPFER 2010a,b). Die derzeitigen Verlusten an Fläche und Arteninventar der Feuchtwiesen sind allerdings deutlich höher als in diesem gesamten Zeitraum (ZIMMERMANN 2016).

Direkte Auswirkungen für bodenbrütende Vögel haben das **Schleppen und Walzen** sowie vor allem die **Mahd**, die in der Regel während der Brutzeit erfolgt. Die Verluste umfassen die direkte Zerstörung durch Überfahren, mechanische Einwirkung von Mähwerk oder nachgeordneten Maschinen (Wender, Schwader, Häcksler, Ladewagen) sowie indirekte Ursachen: erhöhte Prädation in der Mahdphase, Nestaufgaben und Nicht-mehr-Auffinden der Nester durch die Altvögel. Feldlerchen und Braunkehlchen, die ihre Nester eher in Bodenmulden bauen, sind bei der Mahd etwas weniger gefährdet als Grauammern, deren Nester bis zu 8 cm über die Bodenoberflächen ragen; Schafstelzen liegen dazwischen (FUCHS 2010). Allerdings werden durch mechanische Heuwender, deren Zinken die Flächen bis auf die Bodenoberflächen vollflächig „durchbürsten“, viele Bodengelege zerstört. Die Gefahr von Brutverlusten und teils auch Altvogelverlusten ist größer bei kurzen Mähabständen, niedriger Schnitthöhe, hoher Geschwindigkeit, großen Arbeitsbreiten sowie rotierenden Mähwerken.

Über diese direkten Wirkungen hinaus ergeben sich für die Vögel indirekte Effekte über die Nahrungskette: mechanische Einwirkungen und ihre zunehmende Effizienz beeinflussen auch Bestände von Insekten und Amphibien (VAN DE POEL & ZEHRM 2014, BRANDT 2017, HUMBERT et al. 2010). Am Dümmer (Niedersachsen) reduzierte die Mahd mit heute üblichen Scheiben- und Trommel-Mähwerken die Heuschreckenzahl um 92 % und ihre Biomasse um 95 %. Ausgehend von einem durchschnittlichen Wert von etwa 8 g/20 m² entspräche der Verlust bei einer Heuernte auf 100 ha fast 0,4 Tonnen Heuschrecken-Biomasse, wobei darunter viele Larven waren, die noch einen beträchtlichen Massezuwachs vor sich gehabt hätten. Die Landwirte hatten sich an sämtliche Auflagen im Schutzgebiet gehalten, „die Folgen allein des Technikfortschrittes waren so nicht zu erwarten“ (BRANDT 2017). Eine zusätzliche Verlustursache für die Insekten stellte nach dieser Studie die Aufbereitung des Mahdgutes unmittelbar nach dem Schnitt zur besseren Trocknung sowie der sofortige Abtransport dar. In Feldversuchen in der Schweiz wurden bei Heuschrecken Überlebensraten von 16 % nach der Mahd mit Scheibenmäher und Aufbereiter festgestellt (HUMBERT et al. 2010); ohne Aufbereiter überlebten 32 %. Die Überlebensrate wurde also durch Verwendung des Aufbereiteters halbiert. Auf Untersuchungsflächen in Deutschland (inkl. Brandenburg) wurden bei



Abb. 42

Das Walzen am 27. April wie auf dem Foto (Oberhavel) ist im Rahmen der ordnungsgemäßen Landwirtschaft zulässig, fällt aber in die Brutzeit von früh brütenden Arten wie Kiebitz, Brachvogel, Feldlerche und Wiesenpieper. Bis zur Mahd verbleibt danach oft zu wenig Zeit für einen vollständigen Brutablauf. Foto: T. Langgemach



Abb. 43

In vielen Landschaften Brandenburgs erinnert heute nur noch der Name „Luch“ oder „Bruch“ daran, dass es sich ursprünglich um feuchte bis nasse Lebensräume gehandelt hat. In jüngerer Zeit verstärkt die Witterung die Folgen meliorativer Eingriffe, wie auf dieser schon im April 2019 ausgetrockneten Feuchtwiese in der Uckermark. Foto: T. Langgemach

der Grünlandmahd Schädigungen bei 13 % der Amphibien bei Doppelmesser-Einsatz und 21 % bei Scheibenmähern mit Aufbereiter ermittelt. Auch bei Heuschrecken waren die Verluste am größten bei Scheibenmähern (34 %) gegenüber Kreiselmähern (21 %) und Doppelmesser-Balkenmähern (9 %) (OPPERMANN 2007). Insgesamt ist davon auszugehen, dass modernere Technik verstärkt in die Nahrungskette der Vögel eingreift, aber auch bei den Vögeln selbst und ihren Bruten die Verlustraten erhöht.

Mit der intensiven Grünlandnutzung vor allem auf Niedermoorstandorten verbunden ist die **meliorative Entwässerung** durch Gräben und Drainagesysteme mit all ihren direkten und indirekten (z. B. Insektenschwund, zeitige Nutzung) negativen Folgen für die Vogelwelt. Viele der Grünlandgebiete Brandenburgs sind heute hochgradig beeinträchtigt; vor allem die ehemals großen Niedermoorflächen lassen durch die Art der Land- und Grundwasserbewirtschaftung und den resultierenden Torfschwund kaum noch etwas von ihrem ursprünglichen Zustand erkennen (LANDGRAF 2010, ZIMMERMANN 2012). Dadurch sind zahlreiche Vögel der Feuchtgebiete bereits aus den brandenburgischen Niedermooren und Grünlandgebieten verschwunden oder kommen nur noch in einigen Refugien vor. Selbst in großflächig extensiv genutzten Gebieten stellen sich die abgesenkten Wasserstände regelmäßig als limitierender Faktor für eine vielfältige Vogelwelt heraus, etwa im EU-Vogelschutzgebiet „Havelländisches Luch“. Hier mussten durch Wasserrückhalt erreichte messbare Erfolge bei der Arthropoden-Biomasse sowie der Amphibien- und Vogelartenvielfalt wieder rückgängig gemacht werden, da kein Konsens mit den Bewirtschaftern sowie der Bewirtschafteter untereinander erzielbar war, obgleich Einzelne Interesse an höherer Wasserhaltung hatten (LANGGEMACH & WATZKE 2013). In diesem Gebiet zeigte der Vergleich zweier Untersuchungsreihen im Abstand von dreißig Jahren eine mittlere Abnahme der Moormächtigkeit um 23 bis 27 cm. 23 % der einstigen Moorfläche waren inzwischen so degradiert, dass sie nicht mehr als Moorboden einzustufen waren (WANNAGAT & MEYER 2000). Aufgrund der jetzt niedrigen Wasserstände und unter Bezug auf moorkundliche Quellen (SUCCOW & JOOSTEN 2001) ist anzunehmen, dass sich der Verlust von ca. einem Zentimeter pro Jahr seitdem fortgesetzt hat. Dabei ist mit jährlichen Emissionen von 30 t klimaschädigenden CO₂-Äquivalenten pro ha zu rechnen (DRÖSLER et al. 2011). Der Moorschwund geht einher mit Vermüllung der oberen Bodenschichten, geringer Wasserdurchlässigkeit, einem wetterabhängigen Wechsel von Austrocknung und Staunässe, geringerer Grundwasserneubildung und technologischen Erschwernissen. Damit nimmt auch die Ertragsunsicherheit zu.

Entwässerung und damit einher gehende Nutzungsintensivierungen von Feuchtgrünland gelten als Hauptursache für den enormen Bestandseinbruch bei Limikolen, da die-

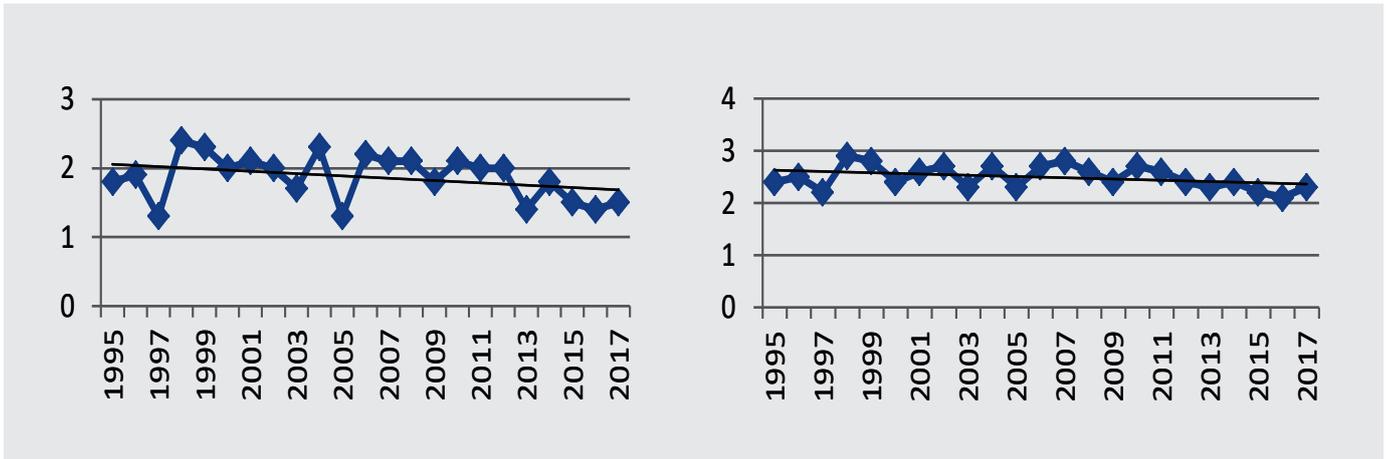


Abb. 44
 Reproduktion des Weißstorchs in Brandenburg von 1995 bis 2017 (absolut und Trendlinie): Der stärkere Abfall bei der Jungenzahl pro anwesendes Paar (links) gegenüber der Jungenzahl pro erfolgreiches Paar (rechts) zeigt den zunehmenden Anteil erfolgloser Paare (Datengrundlage: Mitteilungsblätter der BAG Weißstorchschutz des NABU). Entsprechende Daten liegen für die wenigsten Agrarvogelarten vor.

se sowohl Brut- als auch Nahrungsbedingungen verschlechterten. So sind Kiebitze auf nasse Bereiche mit Vorkommen von Insektenlarven und Würmern angewiesen (NABU 2018). Eine Verschlechterung der Nahrungsbedingungen im entwässerten Grünland ist auch für den Weißstorch nachgewiesen, für den bei ausbleibenden Niederschlägen Regenwürmer als wichtigste Nahrung für die Jungenaufzucht nicht mehr erreichbar sind (DZIEWIATY 2005, DZIEWIATY et al. 2017). Bei noch stabilem Brutbestand hat sich die Reproduktion beim Weißstorch über die Jahre verschlechtert (Abb. 44). Dass die Probleme des Feuchtgrünlandes nicht nur auf Niedermoorstandorte beschränkt sind, zeigt der Erhaltungszustand der wertgebenden Brutvogelarten im Unteren Odertal, den BELLEBAUM et al. (2017) als dramatisch bezeichnen.



Abb. 45
 Noch kompensiert der brandenburgische Weißstorchbestand die abnehmende Reproduktion. Sie muss aber als Warnsignal verstanden werden.
 Foto: W. Püschel

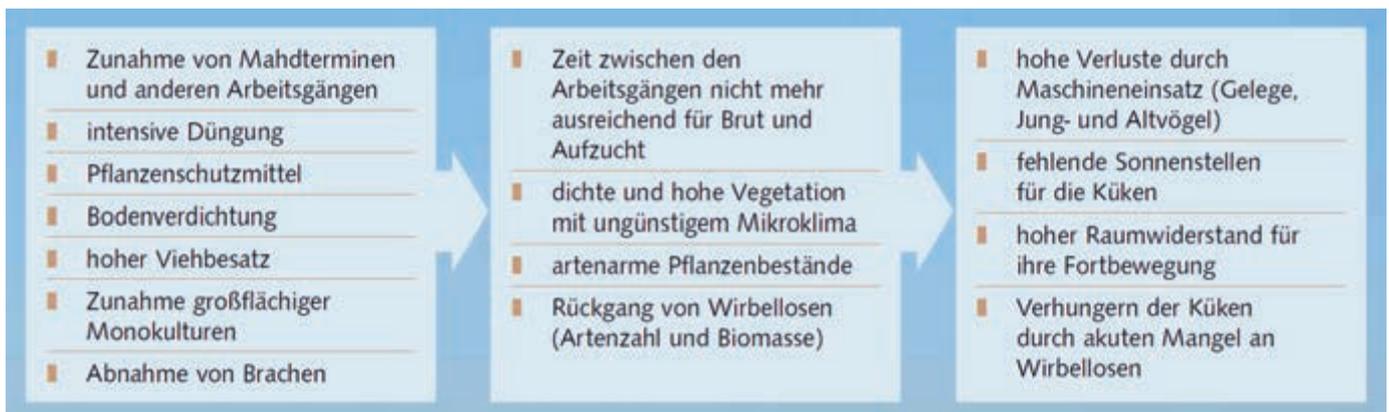


Abb. 46
 Die komplexen Ursachen für den Rückgang der Großtrappe in der Vergangenheit.



Abb. 47 bis 50
Uferschnepfe, Brachvogel, Rotschenkel und Bekassine als frühere Charakterarten des Feuchtgrünlandes nehmen in Brandenburg dramatisch ab.

Fotos: W. Püschel

Nachweislich hat der **Einsatz von Antiparasitika** bei Weidetieren einen negativen Einfluss auf dungabbauende Insekten und damit die Nahrungskette im Grünland (SRU 2008, SCHOOF & LUICK 2019). Die komplexe Rolle der Dungbewohner in Weideökosystemen wird durch RABE (2016) beschrieben. Bis zu tausend Insektenlarven können sich in einem Kuhfladen eines unbehandelten Rindes entwickeln, während entsprechende Prozesse durch den Einsatz von Parasitenbekämpfungsmitteln, vor allem Ivermectin, bei den Tieren gestört sind. Bei prophylaktischer Behandlung der gesamten Herde ist die Wirkung umso größer.

4.2 Rückgangsursachen außerhalb der agrarischen Landnutzung

Seit den 1990er Jahren zeigt sich, dass die Reproduktion und damit die Bestandsentwicklung bei verschiedenen bodenbrütenden Arten auch durch Beutegreifer, sogenannte **Prädatoren**, maßgeblich beeinflusst wird (u. a. Übersicht bei LANGGEMACH & BELLEBAUM 2005). Vor allem bei mittelgroßen und größeren Vogelarten, die oft die Zielarten von Schutzprojekten sind, trägt dies dazu bei, dass die Reproduktion in großen Teilen Deutschlands gegenwärtig weit unterhalb des bestandserhaltenden Niveaus liegt. Klei-

ne Arten wie die Singvögel haben allem Anschein nach geringere Probleme. Untersuchungen in vielen Gebieten Mitteleuropas ergaben, dass der größte Teil der Gelegeverluste durch Prädatoren in der Nacht verursacht wird. Relevante Arten sind vor allem Fuchs, Waschbär und Marderhund. Durch die Tollwut-Immunsierung ist der früher regelmäßig auftretende Zusammenbruch der Fuchsbestände weggefallen, so dass heute dauerhaft hohe Dichten einschließlich der hinzugekommenen Neozoenarten auftreten. Am Verlust von Jungvögeln ist darüber hinaus ein Spektrum weiterer Arten einschließlich verschiedener Vogelarten beteiligt. Vor allem die Konzentration früher weit verbreiteter Bodenbrüterarten in Schutzgebieten mit dort dann hohen Brutdichten auf begrenztem Raum erhöht die Attraktivität für Prädatorenarten und verstärkt damit die Konflikte (HÖTKER 2015).

Das Ausmaß des Problems hat in den letzten zwei Jahrzehnten zu einer Vielzahl von Projekten geführt, in denen Gegenmaßnahmen erprobt und in die Praxis überführt wurden (siehe z. B. PEERENBOOM & FRIEDRICH 2016). In Schleswig-Holstein gibt es mittlerweile ein landesweites Prädatorenmanagementkon-

zept (MELUND & LLUR 2018). Die Maßnahmen reichen von Lebensraumpoptimierung für die Zielarten und Lebensraumverschlechterung für Prädatorenarten über Prädatorenausschluss (mobile und stationäre Zäune), Vergrämung, Ablenkfütterung usw. bis hin zu jagdlichen Methoden. Auch Projekte, die über Jahre zu deutlichen Lebensraumverbesserungen geführt haben, kommen oft ohne den Einsatz von Zäunen nicht aus, z. B. das Großtrappenprojekt in Brandenburg und Sachsen-Anhalt (LANGGEMACH & WATZKE 2013) oder das sehr erfolgreiche Wiesenbrüterprojekt in Leopoldshagen (Mecklenburg-Vorpommern) (OLSTHOORN, im Druck). In den dortigen früher weithin offenen Projektgebieten werden (vor allem lineare) Gehölzstrukturen als Problem angesehen – sie dienen als Leitlinien, Sitzwarten oder Vermehrungsstätten für Prädatorenarten und beeinträchtigen bei Wiesenbrütern die kollektive Verteidigung. Im niedersächsischen Dümmerprojekt wurde konsequent der für die Wiesenvögel wichtige offene Landschaftscharakter durch Entfernung von Gehölzen wiederhergestellt (siehe auch Abb. 51). In Verbindung mit dem „Schlüsselfaktor Wiedervernässung“ und dem Einsatz eines Berufsjägers haben sich dort die

Bruterfolge und Bestände von Uferschnepfen und anderen Wiesenbrütern entgegen dem überregionalen Trend positiv entwickelt (BELTING et al. 2019).

Das Rebhuhn-Schutzprojekt im Raum Göttingen hat gezeigt, dass eine Rebhuhn-gerechte Gestaltung und Nutzung der Landschaft möglich ist, in der die Art trotz hoher Prädation überleben und wieder zunehmen kann. Die Projektverantwortlichen sehen Zusammenhänge zwischen der Intensität der Landnutzung, dem Vorhandensein von Kleinstrukturen, dem Nahrungsangebot und der Prädation: Die Verarmung der Landschaft an wertvollen Lebensraumstrukturen erhöht das Prädationsrisiko in den verbleibenden Bereichen (GOTTSCHALK & BEEKE 2017). Auch in einem nordbrandenburgischen Gebiet mit großflächigem Ökolandbau ließen sich hohe Dichten von Agrarvögeln und guter Bruterfolg feststellen (FUCHS 2010, FLADE et al. in Vorb.).

Insgesamt gesehen stellt Prädation keine alternative Erklärung für die Gesamtheit der vorgenannten Probleme der Agrarvögel dar, kommt aber in vielen Gebieten verstärkend hinzu. Auffällig ist, dass es im Nach-



Abb. 51

Gehölze in der Agrarlandschaft begünstigen strukturgebundene Vogelarten, beeinträchtigen jedoch die Habitatqualität für reine Offenlandarten. Hier wird eine wie eine Wand wirkende Hybridpappelreihe im Vogelschutzgebiet „Belziger Landschaftswiesen“ entfernt - mit Lebensraumgewinn und -verbesserung für die Großtrappe.

Foto: Y. von Gierke

barland Polen bei vergleichbarer Prädatoren-Konstellation und auch unter den Bedingungen der Tollwut-Immunisierung ungleich höhere Siedlungsdichten bei den Agrarvögeln gibt als hierzulande (DDA unveröff. unter Bezug auf CHODKIEWICZ et al. 2015). Ob und ggf. warum die Dichte der Prädatorenarten anders ist als in Deutschland, ist nicht bekannt.

Anhaltender **Flächenverbrauch** für Siedlungen, Gewerbe, Straßen, Rohstoffgewinnung usw. ist für Lebensraumverluste bei Agrarvogelarten mit verantwortlich (z. B. SUDFELDT et al. 2010). Allerdings liegt der Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche in Brandenburg im hier für die Agrarvögel betrachteten Zeitraum 1995–2016 nur bei 1,5 % (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017, Abb. 52). Er erklärt damit nicht die überwiegend deutlich größeren Bestandsrückgänge; da die Zahlen des Monitorings häufiger Brutvögel zudem als Indexwerte pro Flächeneinheit der Agrarlandschaft bestimmt wurden, sind sie unabhängig von der Flächengröße (siehe 2. Methodik).

Eine negative Rolle für die Lebensraumeignung können Zerschneidungen spielen, etwa durch neue Ortsumgehungsstraßen oder den Ausbau von früher in den Agrarflächen endenden unbefestigten Wirtschaftswegen zu ortsverbindenden Straßen. Für die Großtrappe mit ihren besonders großen Raumanprüchen sind mittlerweile allein vom Zerschneidungsgrad der Landschaft her nur noch wenige Regionen in Brandenburg geeignet (SCHWANDNER & LANGGEMACH 2011). Für kleinere Arten trifft dies nicht in diesem Maße zu.

Neue Nutzungen auf Acker- und Grünlandflächen gibt es durch die Erschließung erneuerbarer Energien. Während der Anbau von Energiepflanzen direkt die Fruchtfolgen, das Nutzungsregime und damit die Tier- und Pflanzenwelt beeinflussen, wurden mit Photovoltaik- und Windenergieanlagen zusätzlich technische Anlagen errichtet. Solarparks haben einen hohen Flächenbedarf, können aber bei extensiver Nutzung oder Pflege sowie Störungsarmut günstige Perspektiven für einige Agrarvogelarten bieten (TRÖLTZSCH & NEULING 2013). Die kleinen Brachen um den Fuß von Windenergieanlagen sind auf Ackerflächen häufig Refugien für bestimmte Wildpflanzenarten, Insekten, Kleinsäuger und Vögel (Abb. 53 und 54). Vor allem für Greifvögel stellen die Anlagen jedoch eine Kollisionsgefahr dar. Für Mäusebussard und Rotmilan wird eine Beeinflussung durch Windparks auch auf Populationsniveau bzw. an der Grenze dessen angenommen (BELLEBAUM et al. 2013, GRÜNKORN et al. 2016, KATZENBERGER & SUDFELDT 2019), für andere Agrarvögel, die teils auch mit den Masten kollidieren (DÜRR 2011), hingegen kaum. Dass es auf lokaler Ebene zu Bestandsbeeinträchtigungen kommen kann, wurde an Feldlerchen in Portugal festgestellt (BASTOS et al. 2015).

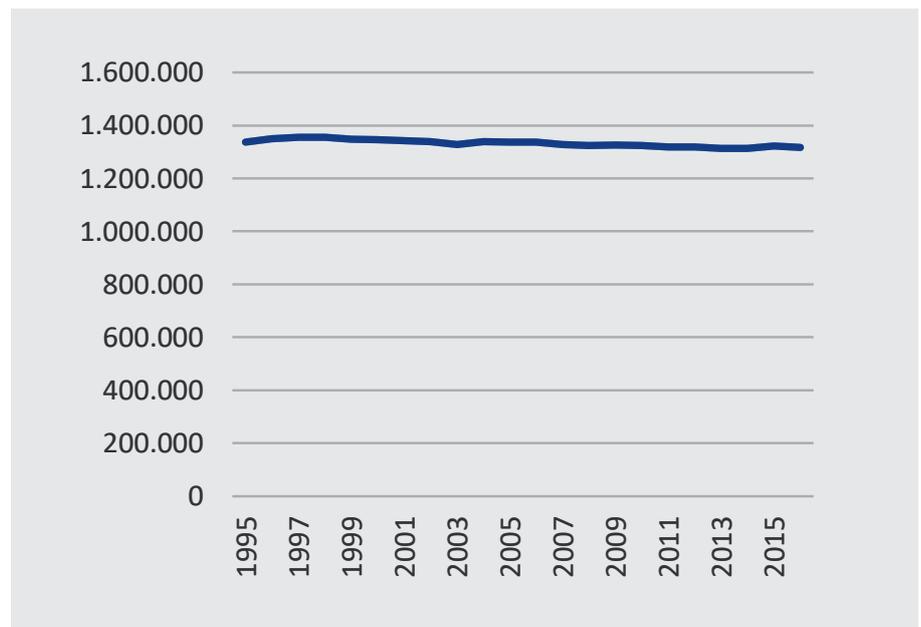


Abb. 52
Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Land Brandenburg 1995–2016 (in ha)
(LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017).



Abb. 53
Windkraftanlagen einschließlich des damit verbundenen neuen Wegenetzes verändern den Charakter der Agrarlandschaft.
Foto: T. Krumenacker

Für den **Rückgang der Insekten**, der Auswirkungen für viele Vogelarten hat, werden zusätzlich zu Eutrophierung und Insektiziden diverse andere Ursachen diskutiert. Hohe Verluste von Fluginsekten in Windparks nach einer „Modellanalyse“ von TRIEB et al. (2018) können nicht die seit Jahrzehnten anhaltende Abnahme an Arten und Biomasse im Agrarland erklären (HEYDEMANN & MEYER 1983), zumal diese auch bodennah lebende bzw. gar nicht flugfähige Arten betrifft. Sie kommen bestenfalls als neue Verlustursache hinzu. Für viele Insektenarten spielen Lebensraum-Fragmentierung und Isolation eine Rolle (FARTMANN 2017, TSCHARNTKE et al.

2002). Verluste an Verkehrswegen können hoch sein – direkt durch den Verkehr und indirekt durch die regelmäßige Mahd der Straßenränder. Die Zunahme von Arthropoden-Vielfalt und -Biomasse in den großflächig extensiv genutzten Großtrappengebieten zeigt jedoch, dass verkehrsbedingte Verluste unter diesen Bedingungen zumindest kompensiert werden können (JASCHKE 1998, 2001, LITZBARSKI & LITZBARSKI 2015). Im Großtrappengebiet „Havelländisches Luch“ beeinträchtigt die extreme Wechselfeuchte auf den degradierten Niedermoorböden die Biomasse und den Artenbestand von Arthropoden (W. JASCHKE, unveröff.). Der Wasserab-



Abb. 54

Der Flussregenpfeifer wird von den Brachen und Schotterflächen um die Windkraftanlagen angezogen. Ob er Bruterfolg hat, hängt auch vom Verkehr der Wartungsfahrzeuge ab.

Foto: W. Püschel



Abb. 55

„Ganze Arbeit“ bei der Beseitigung von Straßenbegleitvegetation mit negativen Auswirkungen auf die Insektenfauna; hier Ortsverbindungsstraße und Radweg im Havelland Mai 2019.

Foto: T. Langgemach

fuhr aus der Landschaft dient auch die regelmäßige Grabenpflege, oft während der Brutzeit. Die Mahd der Grabenränder trägt zur Reduktion von Insekten bei, zerstört aber auch direkt Vogelbruten (vgl. Positivbeispiel ohne Mahd für das Braunkehlchen bei RICHTER & DÜTTMANN 2004). „Lichtverschmutzung“ ist ein Problem des Siedlungsraumes und für den Agrarraum unerheblich, ebenso die „Niedrig-Aufwand-Gärten“ oder das Absaugen des Mähgutes in vielen Gemeinden, welches Insekten und Kleintiere systematisch eliminiert.

Studien belegen, dass die Biodiversität auf die bereits erfolgten **klimatischen Veränderungen** reagiert (z. B. ESSL & RABITSCH 2013 sowie Themenheft „Natur und Landschaft“ 12/2018). Bei einigen Artengruppen, z. B. unter den Arthropoden, zeigt sich, dass wärmebedürftige Arten in der Ausbreitung begünstigt wurden. Auch bei Vögeln verschieben sich relative Häufigkeiten zugunsten wärmeliebender Arten, und bei einigen Arten sind im gesamtdeutschen Maßstab Arealverschiebungen nach Norden feststellbar (UBA 2015). Dass Klimawandel und Landnutzung im Zusammenhang betrachtet werden müssen, zeigt die in Brandenburg fast verschwundene Uferschnepfe: Klimaveränderungen und damit verbundene landwirtschaftliche Anpassungen verursachten nach Untersuchungen aus den Niederlanden eine

„Kaskade von Veränderungen“, die letztlich die Reproduktion erheblich beeinträchtigten (KLEIJN et al. 2010). Dem gegenüber steht das Beispiel des Kampfläufers. Er galt als Art, deren Verschwinden in Deutschland durch die klimatischen Veränderungen kaum noch aufzuhalten sei, aber aktuelle Wiesenbrüterschutzprojekte zeigen, dass die akut vom Aussterben bedrohte Art (GRÜNEBERG et al. 2015) mit geeigneten Maßnahmen durchaus als Brutvogel zu halten ist und sogar wieder zunehmen kann (THORUP et al. 2018, OLSTHOORN, in Druck).

Weitere Auswirkungen des Klimawandels bestehen in phänologischen Veränderungen (für Brandenburg z. B. NÖLLE 2011) sowie räumlicher und zeitlicher Entkoppelung von Zusammenhängen („mis-match“, BOTH et al. 2010, BAIRLEIN 2011). Dazu gehört z. B. bei Langstreckenziehern die zeitigere Entwicklung von Hauptbeutetieren im hiesigen Brutgebiet, während die Ankunfts- und Brutzeit der Vögel kaum oder gar nicht geändert ist. Ein anderes Beispiel ist die Wiesenweihe - die Tendenz zu früherer Ernte von Wintergetreide geht nicht mit zeitigeren Bruten bei dieser Art einher, was das Risiko der Zerstörung von Bruten durch die Ernte vergrößert.

Bei allen Effekten, die der Klimawandel mit sich bringt, spricht wenig dafür, dass er am Rückgang der Agrarvögel in den zurücklie-

genden Jahrzehnten einen wesentlichen Anteil hatte. Vielmehr zeichnet sich bisher ab, dass für Agrarvögel die Auswirkungen von Gegenstrategien (Energiepflanzenanbau, Windkraft) bisher nachteiliger wirken als der Klimawandel selbst, was die grundsätzliche Notwendigkeit eines effektiven Klimaschutzes nicht in Frage stellt (vgl. SRU 2007, FLADE 2012, ESSL & RABITSCH 2013, STREITBERGER et al. 2018).

Es bestehen auch **Auswirkungen von Jagd und illegaler Verfolgung außerhalb der Brutgebiete** auf mitteleuropäische Agrarvogelpopulationen, was die offiziellen Zahlen legaler Jagdausübung zeigen (HIRSCHFELD & ATTARD 2017). Die Jagdstrecke in der Saison 2014/15 in der EU zuzüglich Norwegen und der Schweiz lag z. B. beim Kiebitz bei über 100.000 und bei der Feldlerche gar bei 900.000 Individuen. Dass dies nicht zwangsläufig zu niedrigen Brutbeständen führt, deuten die vergleichsweise hohen Siedlungsdichten bei den Agrarvögeln in Polen (CHODKIEWICZ et al. 2015) sowie in Brandenburger Gebieten mit vorwiegend ökologischem Landbau an (FLADE 2016, FLADE et al., in Vorb.). Interessant ist auch, dass in der vorliegenden Untersuchung Langstreckenzieher im Mittel keinen deutlich schlechteren Bestandstrend haben als der Durchschnitt der untersuchten Arten. Dies spricht dafür, dass die Ursachen von Abnahmen vor allem im Brutgebiet zu suchen sind.



Abb. 56

Auf dem Durchzug kann man Kiebitze bei uns noch in größerer Zahl beobachten. Ihr massenhafter Abschuss in Durchzugs- und Überwinterungsgebieten kann zum Rückgang in den Brutgebieten beitragen. Foto: W. Püschel

4.3 Fazit zu den Rückgangsursachen

Die Rückgangsursachen bei den Agrarvögeln sind sehr komplex. Sie liegen in erster Linie bei der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzungen. Diese Zusammenhänge sind durch eine Vielzahl wissenschaftlicher Studien gut belegt (zusammenfassend z. B. in JAHN et al. 2014, HÖTKER & LEUSCHNER 2014, BRÜHL et al. 2015, HEISSENHUBER et al. 2015, LITZBARSKI & LITZBARSKI 2015, SRU 2015b, NEWTON 2017, BfN 2014, 2017, VISCHER-LEOPOLD et al. 2017a, SCHÄFFER et al. 2018, HELLBERG et al. 2019).

Viele der Gefährdungsursachen sind schon lange und hinreichend bekannt (z. B. MEISEL 1983, HEYDEMANN & MEYER 1983, SRU 1985, HILBIG & BACHTHALER 1992, LITZBARSKI & LITZBARSKI 1996). Die in diesen Untersuchungen zitierten älteren Quellen belegen, dass wir momentan nur die jüngste Phase einer schon seit vielen Jahrzehnten anhaltenden Entwicklung erleben. Sie begann schon bei einem gegenüber heute wesentlich geringeren Intensitätsniveau der Bewirtschaftung. In der Zukunft kann das derzeitige Niveau auch ohne zusätzliche Intensivierung und Ertragssteigerung zu weiteren Rückgängen bei den Brutvögeln führen, vor allem auf Grund geringer Reproduktionsergebnisse.

Den vielfältigen Bemühungen des Gegensteuerns wirken naturschädigende Subventionen (BfN 2019) in großem Maßstab entgegen. Jährliche Naturschutzausgaben von Bund und Ländern von 600 Mio. Euro erscheinen hoch, doch Subventionen in den Bereichen Siedlung, Verkehr, Landwirtschaft und Energie liegen mit 55 Mrd. Euro fast hundertmal so hoch (BfN 2019). Die Subvention der Landwirtschaft umfasst neben den Direktzahlungen auch die Förderung der besonders ressourcenaufwändigen Fleisch- und Milchproduktion durch ermäßigten Mehrwertsteuersatz, die Biokraftstoffquote und die Förderung des Energiepflanzenanbaus über das EEG (BfN 2019). Pro hundert Euro die Natur beeinträchtigender Subventionen steht demnach ein Euro für Maßnahmen der Naturerhaltung zur Verfügung.

Nach BfN (2017) lässt sich „mithilfe der momentan vorhandenen einschlägigen Förderinstrumente [...] in der Agrarlandschaft nicht einmal ein Mindestmaß an biologischer Vielfalt aufrechterhalten. Die von der Bundesregierung im Rahmen der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt gesteckten Ziele werden ohne eine naturverträgliche Landwirtschaft nicht zu erreichen sein. Infolge des hohen administrativen Aufwandes und der enormen Kontrollanforderungen wird gleichzeitig die Nutzung des ELER für Naturschutzzwecke bei den Ländern immer unattraktiver, bei den Landwirtinnen und Landwirten treffen die Maßnahmen aufgrund des hohen Anlastungsrisikos* auf immer geringere Akzeptanz.“

*) Gemeint ist das Sanktionsrisiko.

5 Ursachen von positiven Entwicklungen

5.1 Flächenstilllegungen

Eine vergleichende Untersuchung vieler verschiedener landwirtschaftlicher Kulturen (DZIEWIATY & BERNARDY 2014) hat gezeigt, dass es Kulturen gibt, die mehr als andere die Artenvielfalt begünstigen. Es gab jedoch keine einzige Kultur, die in dieser Hinsicht an selbstbegrünte Ackerbrachen heranreichte. Eine Vielzahl von Quellen bekräftigt diese Befunde (z. B. FISCHER & SCHNEIDER 1996, FLADE et al. 2006, DZIEWIATY & BERNARDY 2010, BERGER et al. 2011, HOFFMANN et al. 2012, FLADE & SCHWARZ 2013, HÖTKER & LEUSCHNER 2014). Durch Vorgaben der EU zur Marktentlastung lag bis 2007 in Brandenburg der Anteil von Ackerbrachen bei über 10 % des Ackerlandes (Abb. 57). Dadurch hatten sich die Bestände verschiedener Agrarvögel etwa Mitte der 1990er Jahre zeitweise erholt, z. B. von Goldammer, Grauammer, Braunkehlchen, Feldlerche, Wachtel und Wiesenweihe (HOFFMANN 2008, FLADE et al. 2008, FLADE 2012). Durch Ackerbrachen dominierte Gebiete erwiesen sich als arten- und individuenreicher. Auf die Territorien einzelner Feldvogelpaare bezogen lag bei vielen Arten der Anteil Ackerbrachen weit über dem Durchschnitt der umgebenden Agrarlandschaft, der Anteil Mais und Raps dagegen weit darunter (FLADE et al. 2006; HOFFMANN et al. 2012). In 29 Untersuchungsgebieten im östlichen Brandenburg konzentrierten sich die Reviere von Heidelerchen, Braunkehlchen, Grauammern und Feldlerchen besonders auf Brachflächen und ihr Umfeld. Grauammern hatten z. B. auf Brachen eine 4-6mal so hohe Siedlungsdichte wie auf Raps und eine 12-16mal so hohe Siedlungsdichte wie auf Mais (HOFFMANN et al. 2012). Die Nahrung spielt dabei eine Schlüsselrolle (FISCHER 1999).

Im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin wurde nachgewiesen, dass Brachen für die Reproduktion von Feldvögeln eine sehr große Bedeutung haben, z. B. für Grauammer, Wachtel, Feldlerche, Rebhuhn und Neuntöter (FISCHER & SCHNEIDER 1996, FLADE et al. 2003, 2006). Dies scheint auch bei der Wiesenweihe der Fall zu sein, die ihren durch intensives Brutplatzmanagement (RYSLAVY 2005) bis 2008 unterstützten Bestandsanstieg nach der Abschaffung der konjunkturellen Stilllegungen 2008 nicht weiter fortsetzen konnte. In den Folgejahren gab es auffällige Konzentrationen nahrungssuchender Männchen an den verbliebenen Brachen.

Vorteile der Stilllegungen für die Vogelwelt sind lange bewirtschaftungsfreie Phasen in der Brutsaison, kein Einsatz von Pestiziden, reduzierter Aufwuchs durch fehlende Düngung, strukturreiche Vegetation mit günstigem Mikroklima, zusätzliche Vielfalt und Grenzlinien in Ackerschlägen sowie allgemeine Zunahme der Biodiversität (u. a. FLADE et al. 2003, 2006, BERGER et al. 2011). Untersuchungen im Großtrappenprojekt zeigten, dass Ackerbrachen im Mittel höhere Vielfalt in der Arthropodenfauna und auch höhere Biomassen aufweisen als Ackerflächen in der Umgebung. Auch Amphibien- und Reptilienarten werden durch sie gefördert. Ebenso ist die höhere Kleinsäugerdiversität im Großtrappengebiet neben anderen Extensivierungsmaßnahmen auf die Brachen zurückzuführen (LITZBARSKI et al. 1993, JASCHKE 1996, KATH 2012, LITZBARSKI & LITZBARSKI 2015, VOGELSCHUTZWARTE BRANDENBURG unveröff. Daten). Von all dem profitieren auch solche Vogelarten, die nicht auf den Flächen brüten, sie aber zum Nahrungserwerb aufsuchen, z. B. Greifvogelarten und die Schleiereule.

Als optimal gelten mehrjährige Brachen, wobei in der Schweiz vier- bis sechsjährige Brachen als besonders vorteilhaft für bodenbrütende Feldvögel angesehen wurden (ZOLLINGER

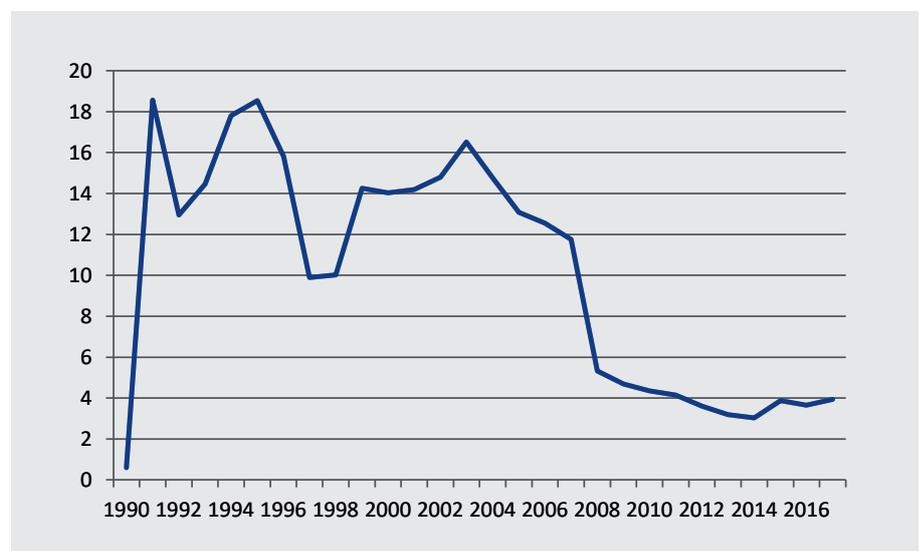


Abb. 57

Anteil der Brachen an der Ackerfläche in Brandenburg von 1990 bis 2016 (in %)

(Daten: Statistisches Bundesamt / Invekos).



Abb. 58
Die Grauammer ist eine Charakterart der Stilllegungsflächen, kommt jedoch auch im Grünland vor.

Foto: W. Flade



Abb. 59
Artenreiche zweijährige Ackerbrache im Havelländischen Luch 2008.

Foto: B. Block t

et al. 2012, 2013), auf Flächen in Brandenburg mit Ackerzahlen < 25 langjährige Brachen, auf besseren Böden etwa ein- bis fünfjährige Brachen (HOFFMANN et al. 2012, HOFFMANN 2019). Im brandenburgischen Großtrappenprojekt wird vor allem auf mehrjährige Brachen gesetzt. Auf ihnen entwickelt sich eine hohe Insektenbiomasse, und sie werden über die Jahre zunehmend für die Herpetofauna interessant. Durch Mahd mit Beräumung von Teilflächen werden Pflanzennährstoffe abgeschöpft, um die Dominanz nitrophiler Pflanzenarten zu reduzieren und für Insekten sowie Jungvögel das Kleinklima in der Vegetation bzw. am Boden zu verbessern. Schützenswerte einjährige Ackerwildkräuter haben im ersten Brachejahr die Möglichkeit die Samenbank zu bedienen und sind meistens auch in Folgejahren noch präsent. So haben Filzkräuter (*Filago minima*, *arvensis* und *vulgaris*) in den mehrjährigen Brachen ihre höchste Präsenz. Bei älter werdenden Brachen kann zwar die Insektenbiomasse wieder abnehmen, dafür treten aber in der Regel zunehmend seltenere Arten auf (JASCHKE 1996 und unveröff.). Ein Mix verschiedener Altersstadien und Brachenpflege-Typen auf unterschiedlichen Standorten begünstigt ein breites Spektrum an Pflanzen- und Arthropodenarten (vgl. BERGER et al. 2011) und ist damit für eine größere Vielfalt von Agrarvogelarten von Vorteil.

Ein Verhältnis Brachen zu Mais von fast 2:1 in den 1990er Jahren war für viele Feldvögel in Ostdeutschland noch relativ günstig (später lag es zeitweise bei 1:10). Die vorliegenden Daten sprechen dafür, dass mindestens 10 % der Ackerfläche brachliegen sollten, wenn es den Feldvögeln nutzen soll (FLADE 2012, FLADE & SCHWARZ 2013). Liegt der Bracheanteil niedriger, steigt der Bedarf an alternativen Maßnahmen mit dann noch höherem Flächenbedarf (OPPERMANN & SCHRAMML 2019).

5.2 Agrarumweltprogramme und Greening

Eine Evaluierung in den Jahren 2013 und 2016 auf 40 Probeflächen zeigte für das Instrument des Vertragsnaturschutzes eine allgemein hohe Wirksamkeit. Insbesondere die Förderung spezieller Nutzungszeitpunkte und -räume für die Mahd und Beweidung von extensivem Grünland kommt auch Brutvögeln zugute. Eine Förderung auf Ackerflächen in Form von Schonstreifen und -flächen, Ackerextensivierungen und Maßnahmen zum Segetalartenschutz erfolgte über Vertragsnaturschutz und wirkt positiv auf die Brutvogelbestände (LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017). Die Konzentration von Maßnahmen in den Schutzgebieten spiegelt sich in einer insgesamt günstigeren Bestandsentwicklung der Brutvögel in den Großschutzgebieten wider (SCHWARZ & FLADE 2007).

Der jüngste EPLR-Durchführungsbericht (MLUL 2019) gibt die Reichweite von Fördermaßnahmen mit Bewirtschaftungsaufgaben mit 54 % des Grünlandes und 8 % des

Ackerlandes an. Dass dennoch der Rückgang der Agrarvogelbestände in Brandenburg weiter anhält, wird vor allem auf zwei Gründe zurückgeführt: Zum einen sind zu wenige Fördergegenstände explizit auf Zielarten aus der Vogelwelt ausgerichtet, vor allem aber hat sich die Flächenrelation von für die Feldvögel günstigen Flächen wie Ackerbrachen und Ökolandbau auf der einen Seite und Intensivkulturen wie Maisanbau auf der anderen Seite bis 2017 ver-

schlechtert (Abb. 60). Dies unterstreicht die gewichtige Bedeutung von Faktoren außerhalb des EPLR-Einflusses, aber auch den Stellenwert extensiver Landnutzungen für die künftige Entwicklung der Agrarvögel in Brandenburg (MLUL 2019).

Auf ehemaligem Saatgrasland ließen sich im Havelländischen Luch nach zwanzigjähriger Extensivnutzung wieder 100-140 Pflanzenarten, überwiegend echte Wiesenarten, auf

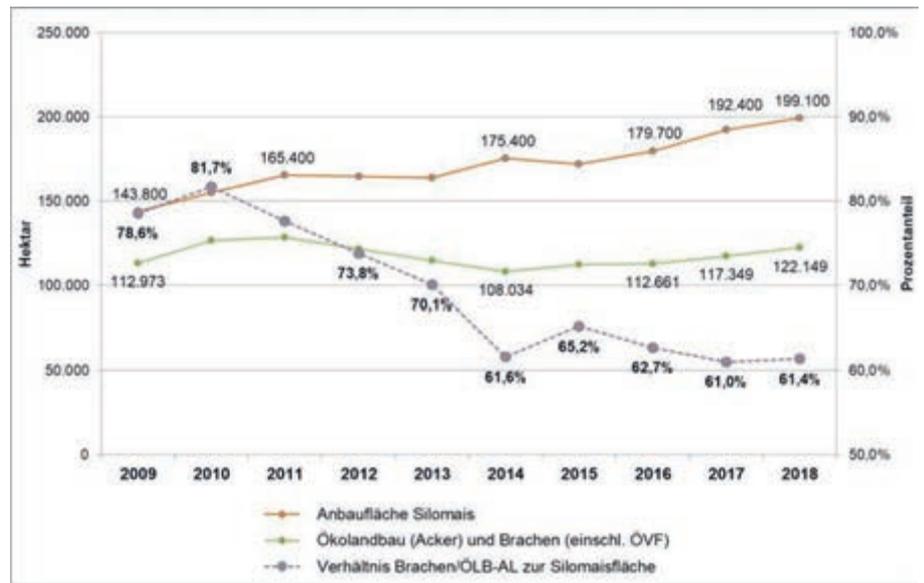


Abb. 60 Entwicklung der Anbaufläche von Silomais in Relation zu den für Feldvögel günstigen Ökolandbau-Äckern und Brachen 2009 bis 2018. Die gestrichelte Linie zeigt den Quotienten der beiden anderen Wertereihen in Prozent. (MLUL 2019).



Abb. 61 Beispiel einer vollständig pestizidfrei genutzten Teilfläche im EU-Vogelschutzgebiet „Havelländisches Luch“. Aus ca. 335 ha Intensivacker wurden 36,9 ha Trappenstreifen (orange), 86,7 ha Magerweide (gelb), 14,2 ha Bio-Milchrinderweide (hellgrün), 5,9 ha mehrjährige Brache (rosa), 2 km Hecke (grüne Punkte), 1,2 km verfüllte Gräben (blau gestrichelt), 2 neue Kleingewässer (blau mit weißem Rand), 0,4 ha Streuobstwiese (rot) und ca. 190 ha Bio-Acker (alle übrigen Flächen – hell und dunkelgrün entsprechend Vegetationszustand) (Luftbild: Google Earth / Image © 2019 Maxar Technologies / GeoBasis-DE/BKG, Bearbeitung: W. Jaschke & H. Watzke).

Schlägen von 6-30 ha Größe nachweisen (W. JASCHKE unveröff.), was als Kriterium artenreicher Feuchtwiesen gilt (ZIMMERMANN 2016). Für Vögel ermöglichen solche extensiv genutzten Flächen bessere Brut- und Aufzuchtergebnisse, fitteren Nachwuchs und mehr Bruten (z. B. LEUGGER-EGGIMANN 2001, SETCHFELD et al. 2012). Im brandenburgischen Großtrappenprojekt haben sich Langfristigkeit, Kontinuität, Großflächigkeit und Vielfalt der Agrarumweltmaßnahmen als wichtige Kriterien für die Steigerung der Artenvielfalt herausgestellt, zudem die Kombination mit anderen Maßnahmen wie Ökolandbau, Brachen, Verringerung von Schlaggrößen oder späte Grabenpflege (BLOCK et al. 1993, LANGGEMACH & WATZKE 2013, LITZBARSKI & LITZBARSKI 2015) (siehe Abb. 61).

Für Feuchtgebietsarten, vor allem die Wiesenlimikolen und den Wachtelkönig, hatte die Grünlandextensivierung nur lokal positive Wirkung, wenn sie mit der Anhebung des Grundwasserflurabstandes bzw. Wiedervernässung von Moor- und Auenstandorten verbunden war (RYSILAVY et al. 1999a und 1999b, NOAH et al. 2003). Wie überaus erfolgreich dies auch auf groß-

er Fläche sein kann, zeigen die Wiesenbrüter-Schutzprojekte in Leopoldshagen (Mecklenburg-Vorpommern) und am Dümmer (Niedersachsen) (BLÜML et al. 2012, BELTING et al. 2019, OLSTHOORN, in Druck).

Im laufenden Rotmilan-Projekt des Deutschen Verbands für Landschaftspflege hatten Flächen mit verschiedenen Naturschutzmaßnahmen (mehrfährige Brachen, Blühstreifen, Feldfutter) im Mittel höhere Kleinsäuger-Abundanzen als Kontrollflächen und auch deutlich positive Effekte auf Brutvogeldichten. Rotmilane nutzten diese Flächen signifikant stärker und regelmäßiger (KARTHÄUSER et al. 2019).

Zu Blühstreifen bzw. -flächen, die von NITSCH et al. (2018) grundsätzlich eher zu den höherwertigen Maßnahmen gezählt werden, gibt es bisher kaum Erfahrungen in Brandenburg hinsichtlich ihrer ökologischen Wirkungen. Als Brutlebensraum für Vögel haben sie nur eine geringe Bedeutung (DZIEWIATY & BERNARDY 2014), auch wenn Blühflächen sich in Niedersachsen beim Schutz des Rebhuhns bewährt haben: dort trugen mehrjährige Blühstreifen mit jeweils zweigeteilter Bewirtschaftung bei einem Anteil von 0,8 %

der landwirtschaftlichen Fläche zum Bestandserhalt bei, während sich bei 7 % Blühflächen der Bestand fast verzehnfachte (GOTTSCHALK & BEEKE 2014, 2017). In Brandenburg wären wegen des fast verschwundenen Rebhuhnbestandes solche Positivwirkungen nur noch in wenigen Gebieten erzielbar. In Bayern hatten Blühflächen vor allem für Dorngrasmücke, Goldammer und Sumpfrohrsänger sowie für Wintervögel einen signifikanten Effekt, nicht hingegen für die Arten weithin offener Landschaften wie die Feldlerche (WAGNER 2014).

Für die Vegetation bergen angesäte Blühstreifen das Risiko, dass sie die noch vorhandene regionale Segetalflora verdrängen. Diese kann zudem ungleich mehr Pflanzenarten hervorbringen und auch mehr Arthropoden, welche an diese Pflanzen gebunden sind. Deshalb sind selbstbegründende Brachen vom Grundsatz her zu bevorzugen. Auf produktiven Standorten oder stark gedüngten Böden mit ausgedünntem Samenvorrat der früheren Ackerflora können Blühmischungen u. U. eine Option sein, ggf. als Übergangsvariante, um durch regelmäßige Mahd und Abfuhr Nährstoffe abzuschöpfen und später zur Selbstbegrünung überzu-



Abb. 62

Dort, wo es noch Samenvorräte im Boden gibt, kann im Ökolandbau schon durch eine einfache Drillücke ein bunter Blühstreifen ortstypischer Segetalarten entstehen. Brodowin Juli 2017.

Foto: M. Flade

gehen. Entscheidend ist im Kontext der Standortparameter in jedem Fall die Zusammensetzung der Mischung (DIETZEL et al. 2019); überwiegend sollte sie aus Wildkräutern regionaler Herkunft („Regiosaatgut“) bestehen, ggf. auch aus alten bzw. seltenen regionalen Kulturpflanzenarten. Eine begleitende Naturschutzberatung ist sehr zu empfehlen (OPPERMANN et al. 2018b). Ebenso wie bei den Brachen erscheinen mehrjährige Blühflächen für Feldvögel günstiger als einjährige.

Im Bereich des heutigen NSG „Havelländisches Luch“ erwies sich die Selbstbegrünerung über Stoppelbrache ohne Bodenbearbeitung und ohne die Konkurrenz angesäeter Arten hinsichtlich der Vegetations- und Strukturentwicklung als deutlich vorteilhafter. Dadurch werden die noch im Umfeld vorhandenen pflanzen- und standortspezifischen Arthropoden unmittelbar gefördert.

Das Greening zur Verbesserung der ökologischen Bedingungen in der Agrarlandschaft wurde bereits vorab kontrovers diskutiert (RÖDER et al. 2019) und hat die zuvor u. a. durch DZIEWIATY et al. (2013) formulierten Anforderungen kaum erfüllt. Dazu trugen die Inhalte des Greening bei, aber sicher auch, dass das EU-Parlament erst im Juni 2017 den Pestizideinsatz auf Ökologischen Vorrangflächen untersagte (OFFENBERGER 2018). Die Anbaudiversifizierung und der Erhalt von Grünland brachten für die meisten Betriebe keine großen Änderungen mit sich, haben die Landnutzung wenig geändert und daher kaum zu ökologischen Aufwertungen geführt (RÖDER et al. 2018, 2019). Der dritte Komplex sind die ökologischen Vorrangflächen. Im Jahr 2018 waren hier die drei größten Posten in Brandenburg die Zwischenfrüchte inklusive Untersaaten (46.952 ha), die Brachen (35.212 ha) und die stickstoffbindenden Pflanzen (11.963 ha) (Deutscher Bundestag, Drucksache 19/11026). Bei hohem Anteil ökologisch hochwertiger Vorrangflächen ließen Probeflächen auch auf Landschaftsebene Verbesserungen für die Vogelwelt erkennen, vor allem durch die Wirkung von Brachen, Blühflächen, Pufferstreifen und Klee- bzw. Luzernefeldern (NITSCH et al. 2018).

In der Schweiz war bei einem Anteil von 9,5 % ökologischer Vorrangflächen keine substanzielle Verbesserung auf nationaler Ebene feststellbar; positive Effekte auf Projektflächen legen einen Bedarf von mindestens 14 % hochwertiger Lebensräume im Agrarland nahe (BIRNER et al. 2013). Im deutschlandweiten Maßstab wird die bisherige Fläche für zu gering gehalten, um auf Landschaftsebene messbare Verbesserungen für die Populationen der Agrarvogelarten zu bringen (HÖTKER & LEUSCHNER 2014). Einschätzungen von führenden Experten für verschiedene Artengruppen in Deutschland kommen in einer Befragung hinsichtlich einer langfristig nachhaltigen Populationssicherung so gar zu einem Bedarf von 25-

35 % von Flächen mit guten Lebensbedingungen in der Agrarlandschaft (OPPERMANN et al. 2019, OPPERMANN et al. 2018a). Für den zurückliegenden Zeitraum schätzt das Bundesamt für Naturschutz ein: „Die Daten und Untersuchungsergebnisse, die dem BfN vorliegen, stützen in der Gesamtschau die Hypothese, dass die ökologischen Wirkungen des Greenings sehr gering ausfallen und der Zustand der Biodiversität in der Agrarlandschaft dadurch kaum beeinflusst wird. Somit muss das Greening als eine weitgehend wirkungslose und gleichzeitig zu teure Fehlentwicklung bezeichnet werden“ (BfN 2017, detaillierte Auswertungen bei NITSCH et al. 2018 und RÖDER et al. 2019).

5.3 Ökologische Landwirtschaft

Im Rahmen einer Literaturrecherche mit insgesamt 528 Studien und 2.816 Vergleichspaaren zwischen konventionellem und ökologischem Landbau zeigte sich über alle Indikatoren hinweg, dass die ökologische Bewirtschaftung im Bereich des Umwelt- und Ressourcenschutzes besser abschneidet (SANDERS & HESS 2019). Dies traf auch auf den Bereich Biodiversität zu, und zwar sowohl im floristischen Bereich als auch bei den blütenbesuchenden Insekten und Vögeln (STEIN-BACHINGER et al. 2019, quantitative Auswertung von 75 Studien mit 312 Vergleichspaaren). Als Ursachen für die positiven Wirkungen werden insbesondere genannt: der Verzicht auf chemisch-synthetische PSM, der begrenzte Tierbesatz, ein geringeres Nährstoffniveau durch Verzicht auf mineralische Stickstoffdünger, geringere Erträge und geringere Dichte der Kulturpflanzenbestände, in denen wildelebende Pflanzen- und Tierarten mehr Lebensraum und Nahrung finden, die Regulierung von Beikräutern durch vorbeugende Verfahren vor allem über die Fruchtfolgegestaltung so-

wie vorbeugender Pflanzenschutz mit Nützlingsförderung zur Erhöhung der Selbstregulationsfähigkeit (STEIN-BACHINGER et al. 2019). Bei Vogelarten führt all dies zu einer höheren Siedlungsdichte und einem höheren Bruterfolg gegenüber konventionellen Flächen (NEUMANN & KOOP 2004, STEIN-BACHINGER et al. 2010). Auf dem Demeterhof Brodowin wurde eine mittlere Siedlungsdichte der Feldlerche von 4,4 Revieren pro 10 ha ermittelt (FUCHS 2010), was deutlich über den Werten auf konventionell bewirtschafteten Ackerflächen in Brandenburg liegt (HOFFMANN & KIESEL 2007, HOFFMANN et al. 2007: 2,1 Reviere im Durchschnitt des Landes Brandenburg in Ackerbaugebieten).

Untersuchungen der Acker-Begleitflora („Segetalflora“) im Rahmen des Projektes „Landwirtschaft für die Artenvielfalt“ ergaben, dass 97 % der konventionell bewirtschafteten Flächen in Nordost-Deutschland einen geringen bis sehr geringen Naturwert nach den Kriterien für artenreiches Agrarland (HNV*) hatten, 3 % hatten einen mäßig hohen Naturwert (GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2017). Hingegen hatten 56 % der Ökolandbauflächen einen äußerst bis sehr hohen und 31 % einen mäßig hohen Naturwert. Die Gesamtdeckung der Ackerwildkräuter und die Anzahl der Arten auf untersuchten Flächen des ökologischen Landbaus war ein Vielfaches höher im Vergleich mit den konventionellen Flächen, was sich positiv auf die weitere Nahrungskette auswirkt.

*) HNV: High Nature Value Farmland – in den 1990er Jahren entwickeltes und seit 2005 etabliertes Konzept, um die herausragende Rolle von Agrarflächen geringer Nutzungsintensität für den Schutz der Biodiversität in Europa herauszustellen (vgl. FUCHS et al. 2008, OPPERMANN et al. 2012, Quellen bei CAMPEDELLI et al. 2018).



Abb. 63
Lichter Bioroggen mit artenreicher Begleitvegetation im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin.
Foto: M. Flade

Nach den Ergebnissen des Brutvogelmonitorings im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin haben im 13.000 ha großen „Referenzgebiet Choriner Endmoräne“ 45 Brutvogelarten der Agrarlandschaft und der Dörfer im Zeitraum 1995-2014 im Mittel leicht zugenommen. In diesem Gebiet werden die Agrarflächen seit 1990 zu über 95 % ökologisch bewirtschaftet. Dem gegenüber haben diese Arten in Deutschland insgesamt stark abgenommen. Am größten war die positive Abweichung zu den deutschen Trends bei der Nahrungsgilde der Insektenfresser (18 Arten), was mit dem großflächigen Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden seit 1990 erklärt wird. Im gesamten Biosphärenreservat (1.294 km²) ist der Anteil pestizidfrei bewirtschafteter Landwirtschaftsfläche seit 1990 von 1 % auf 50 % angewachsen. Die Bestände der Agrarvogelarten haben von 1995 bis ca. 2005 zunächst wie in ganz Deutschland überwiegend abgenommen, blieben aber danach im Durchschnitt stabil oder nahmen zu (FLADE 2016, FLADE et al. in Vorber.). Auf der Fläche des Brodowiner Betriebes (STEIN-BACHINGER et al. 2010) war die Siedlungsdichte von Feldlerche und Goldammer doppelt so hoch, die der Grauammer dreimal, der Sperbergrasmücke viermal und die des Neuntöters vier- bis achtmal so hoch wie in der landschaftlich ähnlich strukturierten, konventionell bewirtschafteten Nachbargemarkung (WAWRZYŃIAK et al. 2006).

In einer 400 ha großen Modellregion in Ost-Brandenburg mit 25 % Ökolandbau ist im Zeitraum 1991-2015 die Artenvielfalt der Brutvögel gleichgeblieben, hat in drei konventionell bewirtschafteten Regionen dagegen stark abgenommen; die Siedlungsdichte der Feldlerche hat in der Modellregion ebenfalls abgenommen, der Rückgang war jedoch schwächer als auf den konventionellen Vergleichsflächen. Die Siedlungsdichte der übrigen untersuchten Arten hat auf den Ökoflächen etwas zugenommen (HOFFMANN 2016).

Die ökologisch bewirtschaftete Fläche nahm in Brandenburg bis 2010 deutlich zu, um seitdem wieder leicht abzunehmen (TROEGEL & SCHULZ 2018). Mit 162.653 ha liegt Brandenburg – nachdem es im Bundesmaßstab schon führend war – an vierter Stelle unter den Bundesländern beim ökologischen Landbau (BMEL 2019). Dies trägt neben Agrarumweltmaßnahmen dazu bei, dass 200.000 ha in Brandenburg ohne PSM bzw. nur mit Einsatz der im Ökolandbau zugelassenen Mittel bewirtschaftet werden (MLUL 2019). Brachen, Streifenelemente und Flächen mit Leguminosenanbau aus dem Greening machten 2018 weitere rund 48.000 ha ohne Einsatz von PSM aus; hinzu kommt der Großteil des Grünlandes. Noch dürften nicht alle dieser Flächen ihr volles ökologisches Potenzial entfalten, denn Faktoren wie langjähriger Pestizideinsatz haben auch anhaltende Wirkungen, die erst allmählich abklingen.

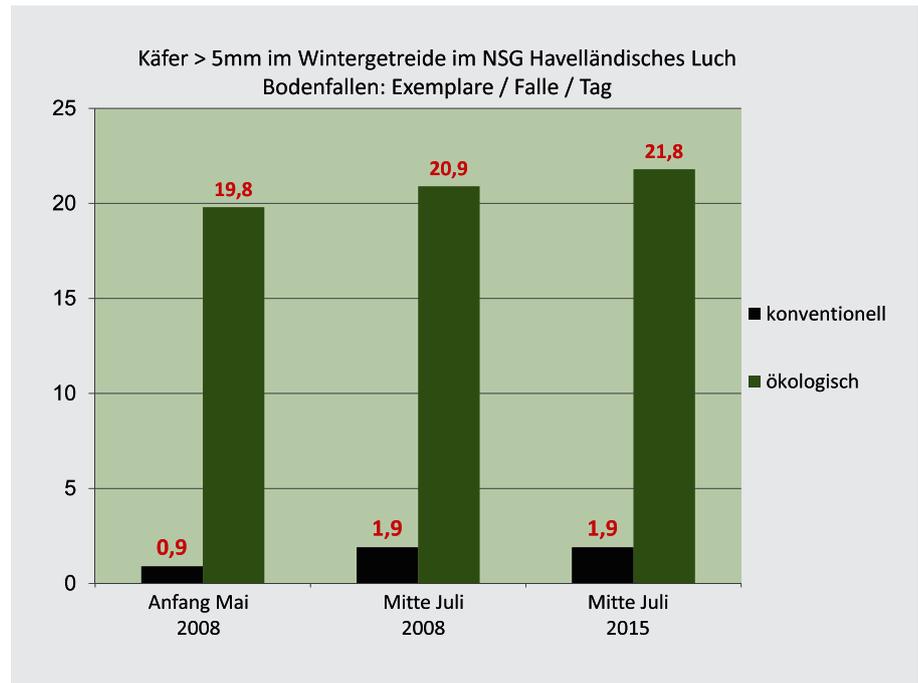


Abb. 64

Ökolandbau begünstigt die Nahrungsbasis von Vögeln: Nach Untersuchungen im Vogelschutzgebiet „Havelländisches Luch“ war die Menge an Käfern (>5 mm Körperlänge) auf ökologisch bewirtschafteten Flächen Anfang Mai 20-mal so groß und Mitte Juli immer noch 10-mal so groß wie auf konventionell bewirtschafteten Vergleichsflächen. (W. JASCHKE unveröff.).

Auch im Ökolandbau gibt es steigende Erträge und Intensivierung. Daraus ergeben sich Zielkonflikte zwischen Ökolandbau und Naturschutz. Für einige davon wurden gute Lösungen entwickelt, erprobt und für die breite Anwendung aufbereitet (FUCHS & STEIN-BACHINGER 2008, GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2016).

Ein besonders erfolgreiches Beispiel ist das Management von Braunkehlchen-Brutplätzen im Grünland und Luzerne-Klee-gras-Gemenge: durch das Stehenlassen von Teilflächen konnte die Anzahl erfolgreicher Nester auf Betrieben in Mecklenburg-Vorpommern fast verdoppelt werden (GOTTWALD et al. 2017). Maßnahmen im Rahmen des Vertragsnaturschutzes führten auf einem Betrieb im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin zu einer Verdoppelung der Reviere und einem Anteil erfolgreicher Nester von mindestens 80 % (GOTTWALD 2018 und unveröff. Daten).

5.4 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Pflanzungen von Gehölzen, vor allem Hecken, in den zurückliegenden Jahren erhöhten teilweise die Strukturvielfalt in den Ackerbaugebieten. Unter den Vögeln wird dadurch eine Reihe an Gehölzstrukturen gebundener Arten gefördert, nicht hingegen reine Offenlandarten wie die Feldlerche (vgl. HOFFMANN 2015, 2016). Inwieweit Gehölze erfolgreiche Bruten ermöglichen, hängt von ihrer Länge, Breite und Gehölzartenzusammensetzung sowie der Anbindung an angrenzende Flächen ab. Dabei er-

wiesen sich Pufferstreifen in Form von Gras- und Krautfluren als besonders günstig für viele Tier- und Pflanzenarten (KÜHNE et al. 2013, HOFFMANN 2015, 2016), um Nahrung zu bieten und Stoffeinträge aus angrenzenden intensiven Ackernutzungen zu minimieren.

Das Projekt Zülow-Niederung zum Ausgleich des neuen Flughafens BER zeigt schon nach kurzer Zeit Erfolge. Das 2.680 ha große Projektgebiet war bis in die 1980er/90er Jahre bedeutsames Brutgebiet für Feldvögel und Wiesenbrüter wie Großstrappe, Korn- und Wiesenweihe sowie Brachvogel, danach überwiegend intensiv genutzter Agrarraum mit abnehmenden Vogelzahlen. Seit 2014 laufen betriebsintegrierte Kompensationsmaßnahmen auf 1.200 ha bei einer Projektlaufzeit von 25 Jahren. Dazu gehören u. a. Ackersäume (68 ha), Naturschutzbrachen (146 ha), Maßgaben zu Fruchtfolgen und Schlaggrößen bei der Ackernutzung (340 ha), extensive Grünlandbewirtschaftung (300 ha), Grünlandsäume (13 ha), Grünlandpflege (40 ha), Umwandlung von Acker in Grünland (18 ha), Anlage von Gehölzen (10 ha Hecken, 15 km Baumreihen), Anlage sowie Sanierung von Kleingewässern, Wasser-rückhaltung und nur einseitige Grabenmahd. Schrittweise erfolgt eine weitere Maßnahmoptimierung, z. B. das Belassen nicht gemähter Ackersäume über den Winter. Das begleitende Brutvogelmonitoring auf 550 ha zeigte positive Entwicklungen in Grünland und Ackerland. Die Zahl der Brutpaare ausgewählter Zeigerarten hat sich insgesamt vom Ausgangsjahr 2013 vor Maßnahmebeginn bis 2017 verdoppelt mit Zunahmen vor



Abb. 65 a, b

Mit dem Ziel einer ökologischen Aufwertung gering strukturierter Ackerbaugelände wurden in einigen Gebieten Hecken angelegt, teils mit begleitenden Säumen: oben Gemarkung Jahnsfelde, unten Gemarkung Dahmsdorf, Märkisch-Oderland). Fotos: J. Hoffmann

allein bei Feldlerche, Schafstelze, Braunkehlchen, Neuntöter, Sumpfrohrsänger, Dorngrasmücke sowie Gold-, Grau- und Rohrammer. Auch bei anderen Artengruppen gab es teils deutlich positive Bestandsentwicklungen, vor allem bei Kleinsäugetern, Feldhasen, Tagfaltern und Heuschrecken. Als wichtig für den Erfolg werden Großflächigkeit, hoher Anteil von Maßnahmenflächen und breiter Methodensatz angesehen, aber auch die offensive Mitwirkung der Landbewirtschaftler, die auch für die Betriebe positive Auswirkungen hat, z. B. über die Ausgleichszahlungen (UMLAND 2019).

Auf ein weiteres erfolgreiches Ausgleichsprojekt jenseits der Landesgrenze ist hinzuweisen, da es die Potenziale solcher Projekte

aufzeigt. Am vorpommerschen Oderhaff wurde als Kompensation für das Erdgasprojekt Nord Stream ab 2011 ein großflächiges (570 ha) Wiesenbrüterprojekt begonnen. Durch die Art der Landbewirtschaftung, Wasserstandsoptimierung, Prädationsmanagement und intensive Beratung der Landwirte stieg hier der vordem nur noch sehr geringe Bestand an Wiesenlimikolen bis 2019 auf über hundert Kiebitzpaare, 40 Paare Rotschenkel, 30 Paare Uferschnepfen und zwölf Paare Brachvögel an. Selbst der Kampfläufer brütete wieder erfolgreich (OLSTHOORN, im Druck).

Maßnahmen, die über die Flächenagentur Brandenburg GmbH laufen, wurden bisher nur bezüglich der Herpetofauna auf ausge-

wählten Standorten evaluiert, da die Avifauna nicht als spezielles Schutzgut benannt ist (A. SCHÖPS, schriftl. Mitt).

5.5 Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes

Lokal haben sich Maßnahmen zum Wasser-rückhalt positiv auf die Vogelwelt ausgewirkt (RYSILAVY et al. 1999a, b, NOAH et al. 2003). Vor allem bodenbrütende Feuchtgebietsarten profitieren davon, u. a. über verzögerte Pflanzenentwicklung, spätere Bewirtschaftung und ein höheres Insektenangebot. In vernässten Gebieten war auch der Bruterfolg teilweise höher als in trockeneren Vergleichsgebieten (BELLEBAUM & BOCK 2009). Wichtig für den Bruterfolg sind vor allem Großflächigkeit und die Dauer erhöhter Wasserhaltung bis zum Ende der Brutsaison, damit nicht zum Brutbeginn Vögel in Flächen gelockt werden, die dann schlagartig durch Wasserabsenkung zu ökologischen Fallen werden (vgl. DITTBERNER 2005). Das enorme Potenzial hoher Wasserhaltung in Kombination mit zusätzlichen Maßnahmen für Avifauna und Flora zeigt der Blick über die Landesgrenze zum Dümmerprojekt in Niedersachsen (BLÜML et al. 2012, BELTING et al. 2019).

Dass positive Entwicklungen auch wieder ins Gegenteil umschlagen können, zeigte ein Anfang der 1990er Jahre gestartetes Schutzprogramm für Amphibien nordöstlich von Berlin. Die Gewässersanierungen, Gewässer-randstreifen und neu angelegten Feldgehölze waren erfolgreich für die Amphibien mit der Rotbauchunke als Haupt-Zielart, und sie haben auch die Bedingungen für Vogelarten verbessert (SCHNEEWEISS 2012) (Abb. 66). Im Zuge des Umbruchs der meisten Randstreifen und einer erneuten Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung seit 2008 gingen diese positiven Wirkungen jedoch auf den meisten Flächen wieder verloren (ZIMMERMANN 2012, SCHNEEWEISS et al. 2016).

Ebenso sind im Vogelschutzgebiet „Havel-ländisches Luch“ positive Entwicklungen der 1990er Jahre wieder zum Erliegen gekommen: Winterlicher Wasserrückhalt auf niedrig gelegenen Grünlandflächen hatte zur Ansiedlung von 16 Vogelarten des Feuchtgrünlandes geführt, die in der Zeit der Saatgraswirtschaft aus dem Grünland verschwunden waren. Nach zunehmendem Widerstand einiger Nutzer brachen die Bemühungen ab, und zwölf der Arten verschwanden wieder. Das zeitweise verfügbare Programm „polderweise Bewirtschaftung“, das der betriebsübergreifenden Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes dienen sollte, wurde nicht angenommen. Da auch in Brandenburg insgesamt die Nachfrage gering war, stellte man dieses Förderprogramm wieder ein. Das aktuelle Programm „Moorschonende Stauhaltung“ lässt sich bisher hinsichtlich Akzeptanz und Wirkung noch nicht beurteilen.



Abb. 66
Luftbild des Projektgebietes Börnicker Feldmark mit Feldsölln und Pufferstreifen, 28.09.1993.

Foto: N. Schneeweiß



Abb. 67
Gezielte Vernässung von Niedermoorflächen im April 2006 im Havelländischen Luch mit Vorteilen für den Moorboden, das Klima und die Vogelwelt.

Foto: F. Plücken

5.6 Brutplatzmanagement

Bei einigen selteneren Arten erfolgt ein direkter Schutz der Nistplätze vor (Zer)Störungen während der Flächenbewirtschaftung. Die oft aufwändige Lokalisation der Brutplätze erfolgt dabei vor allem durch haupt- oder ehrenamtliche Naturschützer, während die Landwirte durch geändertes Flächenmanagement den Schutz umsetzen, bei der Wiesenweihe z. B. durch Stehenlassen von 50 x 50 m großen Flächen um die Nester bei der Getreideernte. Der Ausfall wird pauschal durch das Landesamt für Umwelt vergütet. Ergänzend kommen zum Schutz vor Bodenprädatoren bei Wiesenweihen und lokal auch Wiesenlimikolen unterschiedlicher Art zum Einsatz. Bei der Wiesenweihe hat dieses Brutplatzmanagement zwischen 1997 und 2007 zur positiven Bestandsentwicklung beigetragen (GIERACH 2003, RYSLAVY 2005); dass sich dies nicht fortsetzte, dürfte mit der starken Abnahme der nahrungsreichen Brachen ab 2008 zusammenhängen.

Auch bei der Großtrappe findet direkter Brutplatzschutz als Schutz vor Beutegreifern statt (LANGGEMACH & WATZKE 2013). Erfolgreich ist das Angebot von festen fuchssicheren „Trapenschutzzäunen“, welche die freilebenden Hennen zur Brut aufsuchen. Der ebenfalls praktizierte Einzelneestschutz ist jedoch dadurch erschwert, dass die Küken Nestflüchter sind – erfolgreicher Schlupf lässt sich noch in gewissem Rahmen beeinflussen, aber es ist äußerst schwierig, die heimlichen führenden Hennen und ihre Küken bei der Mahd zu berückichtigen. Hier helfen vor allem lange Phasen ohne jegliche Bewirtschaftungsmaßnahmen (vgl. JASCHKE 2001).

Im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe gibt es seit 2012 ein Projekt zum Schutz der Gelege und Küken von Wiesenlimikolen, wobei außer dem Kiebitz kaum andere Limikolenarten mehr als Brutvogel im Gebiet vorkommen; auch der Brachvogel wurde 2016 letztmalig als Brutvogel beobachtet (FÖRDERVEREIN BRFE 2016). Die Vögel finden heute in dem entwässerten und schnell aufwachsenden Grünland keine geeigneten Bruthabitate mehr, und vornehmlich der Kiebitz weicht auf die im Frühjahr noch unbestellten, vegetationslosen Ackerflächen aus. Im Rahmen des Projektes werden die Gelege gesucht und für die Landwirte so markiert, dass sie bei der Bodenbearbeitung umfahren werden können. Als besonders erfolgreich haben sich Bruten auf unbestellten, zu Brutbeginn noch sehr feuchten Standorten herausgestellt, da hier auch die Küken nach dem Schlupf die Möglichkeit zur Nahrungssuche haben (FÖRDERVEREIN BRFE 2014). Ähnliche Ansätze im Rahmen des FRANZ-Projektes im brandenburgischen Projektbetrieb lassen sich bisher noch nicht bewerten.

Auch in anderen Bundesländern werden verschiedene Maßnahmen zum Schutz des Kiebitzes erfolgreich praktiziert. Unter diesen



Abb. 68
Errichtung eines Schutzzaunes für einen Brutplatz des Brachvogels in den Belziger Landschaftswiesen.
Foto: N. Eschholz

kommen Bewirtschaftungsruhe und Kiebitzinseln – vor allem an temporären Nassstellen – auch anderen Vogelarten zugute (SCHMIDT et al. 2016, 2017, CIMIOTTI & HÖTKER 2017). Zum Schutz von Bodenbrütern gegen Prädatoren erwies sich in der Diepholzer Moorniederung das großzügige Einzäunen sehr guter Bruthabitate mit hohem Wasserstand als sehr erfolgreich; zum Einsatz kamen hier Elektrozaune (OBRACAY 2019). Da die genannten Maßnahmen teils explizit auf traditionelle Vorkommen bzw. solche mit mehreren Paaren abzielen, stehen sie unter Zeitdruck, denn solche Vorkommen nehmen rasant ab. Andererseits lassen sich „Source-Populationen“, die „Überschüsse“ produzieren, mit konsequentem Lebensraummanagement, guter Kooperation mit den Landwirten und Maßnahmen des Prädatorenmanagements auch wiederherstellen (z. B. OLSTHOORN, in Druck).

Außerhalb der eigentlichen Nutzflächen werden Weißstorch, Turmfalke, Steinkauz und Schleiereule in unterschiedlichem Maße durch Nisthilfen gefördert.

5.7 „Natürliche“ Zunahmen

Für die Mehrheit der neun deutlich zunehmenden Vogelarten (Tab. 4) sind Gründe dafür erkennbar. Bei drei Arten ist der Trend durch Auswilderungen (Großtrappe, Steinkauz) bzw. Aussetzungen (Fasan) beeinflusst. Bei der Wiesenweihe spielte nach ih-

rer Rückkehr als Brutvogel 1997 der intensive Brutplatzschutz mit Maßnahmen gegen das Ausmähen und Prädation eine Rolle, aber auch die vorhandenen Ackerbrachen. Auch die Grauwammer hatte mit den EU-Stilllegungen zugenommen, erfuhr aber nach deren Abschaffung ab 2008 wieder einen Rückgang. Der Kranich wiederum scheint von den entstandenen Maisflächen zu profitieren – der Zuwachs in ganz Deutschland wird auf günstige Nahrungsbedingungen auf den Ernteflächen zurückgeführt. Im Kontext mit milderem Winter führt dies zudem zu einer Verkürzung der Zugwege. Regional, etwa im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, wurden auch die Brutbedingungen über Wiedervernässung von Mooren, insbesondere Waldmooren und Erlebrüchen verbessert.

Schwarzmilane sind nicht ausschließlich von Landwirtschaftsflächen als Nahrungshabitat abhängig, sondern haben bei der Nahrungssuche auch eine hohe Affinität zu Gewässern. Möglicherweise sind sie durch diese Plastizität gegenüber Arten wie Rotmilan oder Mäusebussard begünstigt. Der Austernfischer nimmt in seinen Kerngebieten an der Küste ab, im brandenburgischen Binnenland jedoch zu, wofür keine sicheren Ursachen bekannt sind. Der Bestand lag hier 2016 bei 15 Paaren – daher war der Anstieg zwar prozentual hoch, aber in absoluten Zahlen auf sehr niedrigem Niveau. Gründe für die Zunahme der Wacholderdrossel sind uns nicht bekannt.



Abb. 69

Der Kranich hat in den zurückliegenden Jahrzehnten zunehmend die Kleingewässer der Agrarlandschaft zum Brüten erschlossen. Trockene Jahre wie 2018 und 2019 gehen mit sehr niedrigem Bruterfolg einher.

Foto: W. Püschel

6 Schlussfolgerungen

Zu den Ursachen des seit Jahrzehnten anhaltenden Biodiversitätsschwundes in der Agrarlandschaft gibt es eine gute Wissensbasis. Der Handlungsbedarf zum Gegensteuern ist in Deutschland und Brandenburg enorm groß, umso mehr, weil in den letzten Jahrzehnten geeignete Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität in zu geringem Umfang durchgeführt wurden (HÖTKER & LEUSCHNER 2014, PE'ER et al. 2017, OPPERMANN & SCHRAML 2019). Sofern die Erträge pro ha in der derzeitigen Höhe bleiben oder weiter ansteigen, ist mit zusätzlichen Biodiversitätseinbußen zu rechnen, die dann den Kompensationsbedarf weiter erhöhen. Dies gilt auch für naturschädigende Subventionen im weitesten Sinne, für die Umschichtung bzw. Abbau dringend empfohlen werden (BfN 2019, WBAE 2019).

Auf der anderen Seite gibt es auf lokaler und auch regionaler Ebene eine Vielzahl positiver praktischer Erfahrungen gemeinsam mit Landwirten. Diese sind geeignet, in die Praxis überführt zu werden, zu einer Verbesserung der Biodiversität auf größerer Fläche beizutragen und gleichzeitig den erfolgreichen Fortbestand der Landwirtschaftsbetriebe zu ermöglichen. In den Großtrappenschutzgebieten „Havelländisches Luch“ und „Belziger Landschaftswiesen“ hat sich die

Zahl der Betriebe seit den frühen 1990er Jahren nicht verringert, während es in Brandenburg insgesamt allein von 2010 bis 2018 einen Rückgang um 280 Betriebe gab (AGRAR-ATLAS 2019).

Auf allen Ebenen ist erkennbar, dass Lösungen nur gemeinsam gelingen können. Auch von landwirtschaftlicher Seite wird ein vertrauensvolles Miteinander von Landwirtschaft und Naturschutz angeregt, da beide Seiten gemeinsam erfolgreicher für eine bessere EU-Agrarpolitik werben könnten („Landwirtschaft und Naturschutz müssen sich zusammenraufen“, SCHULZE PALS 2018). Ein wichtiger Eckpunkt dabei ist, dass Agrarumwelt- und Naturschutzmaßnahmen für die Landwirtschaft wirtschaftlich interessanter werden müssen, um auf breitere Akzeptanz zu stoßen. Die Teilnahme an den Programmen muss für die Bewirtschafter eine echte wirtschaftliche Alternative zu den landwirtschaftlichen Produktionsverfahren darstellen (SCHULZE PALS 2018).

Aus fachlicher Sicht ist für (fast) alle Brutvogel- und Pflanzenarten bekannt, welche Lebensraumbedingungen und Schutzmaßnahmen wirkungsvoll sind (HÖTKER & LEUSCHNER 2014, GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2016 u. v. a.); auch für den Insektenschutz gibt es umfangreiche Empfehlungen (SRU 2018, OPPERMANN et al. 2019 u. v. a.). Diese reichen

von kleinflächigen Maßnahmen (z. B. Schutz einzelner Brutplätze) über Strukturverbesserungen, produktionsintegrierte Kompensation, angepasste Anbau- und Nutzungsverfahren, unterschiedlichste Formen des Vertragsnaturschutzes, Ackerstilllegungen und extensive Beweidungssysteme bis hin zu Verbesserungen auf Landschaftsebene, u. a. durch großflächigen Ökolandbau wie in den Biosphärenreservaten Schorfheide-Chorin und Spreewald.

Die wichtigsten Faktoren, die in Brandenburg unabhängig von der EU- und Bundesebene beeinflussbar sind, werden nachfolgend herausgestellt, ohne dabei in die Details der einzelnen Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete zu gehen. Für grundsätzliche agrar- und energiepolitische Erfordernisse ist auf andere Quellen zu verweisen (z. B. DO-G & DDA 2011, FLADE 2012, BfN 2017, 2019, FEINDT et al. 2018, SCHULZE PALS 2018, WBAE 2019, DO-G 2019). Dies gilt auch für finanzielle Kalkulationen und in Frage kommende Finanzierungssysteme (z. B. RÜHS & STEIN-BACHINGER 2015, OPPERMANN & SCHRAML 2019).

- Es ist erforderlich, eine **Vielzahl von Stellschrauben gleichzeitig zu betätigen**, anstatt nur einzelne Symptome zu behandeln (z. B. SCHMIDT et al. 2014, MEYER et al. 2013 b, BfN 2017, OPPERMANN et al.



Abb. 70 bis 72
 Der schleichende Schwund an Mannigfaltigkeit in der Landschaft fällt der nächsten Generation nicht auf, da sie einen früheren Ausgangszustand nicht mehr kennt („Shifting-Baseline-Syndrom“, vgl. SCHULZE-HAGEN 2019). In Osteuropa kann man die Veränderungen im Zeitraffer sehen und hätte dabei die Gelegenheit für vergleichende Untersuchungen: Blumenwiese und bunter Felddrain sowie als artenarmer Kontrast Maisacker mit Biogasanlage in Lettland.
 Fotos: T. Langgemach

2018a, NEUMANN & DIERKING 2019). Nur mit einem breiten Spektrum verschiedenster aufeinander abgestimmter Maßnahmen kann dem weiteren Artenschwund entgegengewirkt werden. Dazu gehören vor allem unterschiedliche Brachensysteme, die Ausweitung des ökologischen Landbaus, die Reduktion des Pestizid- und Mineraldüngereinsatzes, die Erhöhung der Kulturpflanzen Diversität, wieder stärkere Berücksichtigung der Fruchtfolge, eingeschränkte Bewirtschaftungstermine, kleinere Feldflächen mit Rainen und Pufferstreifen, lichtere Kulturpflanzenbestände und Maßnahmen für Samenfresser im Winterhalbjahr („Den Rückgang der Biodiversität in der Agrarlandschaft auf breiter Front stoppen“, BfN 2017) (vgl. z. B. Abb. 61). Darüber hinaus ist die Heterogenität der Kulturlandschaft mit einer Vielzahl von Landschaftselementen und naturnahen Begleitbiotopen wesentlich für die Artenvielfalt.

- Von den vielversprechenden lokalen Erfolgen ausgehend sind **Verbesserungen auf großer Fläche notwendig**, um auch im Landesmaßstab merkliche Erholungen bei der Vogelwelt sowie der Biodiversität insgesamt zu erreichen. Die Natura2000-Gebiete und die brandenburgischen Großschutzgebiete könnten dabei als eine erste Zielkulisse dienen. Übereinstimmend wird ein Anteil von über 10 % Ackerbrachen und sehr extensiv genutzten Ackerflächen für erforderlich gehalten (zusammengefasst durch DZIEWIATY et al. 2013). Nach OPPERMANN & SCHRAML (2019) besteht Maßnahmenbedarf auf rund 25 % der Ackerfläche und 35 % im Grünland.
- Die **Vorteile des Ökolandbaus** lassen sich **durch Integration von Naturschutz-Maßnahmen verstärken**. Für diverse in der Praxis erprobte und bewährte Maßnahmen sind anwenderfreundliche Empfehlungen verfügbar (GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2016, FUCHS & STEIN-BACHINGER 2008). Die Folgen der auch im Ökolandbau vorhandenen Intensivierung ließen sich dadurch ausgleichen, und es können Arten mit speziellen Lebensraumsansprüchen gezielt geschützt und gefördert werden, bei denen das durch praxisübliche Bewirtschaftung nicht möglich ist.
- Viele Tiere und Wildkräuter benötigen **lange „ungestörte“ Entwicklungszeiträume**, um ihren Entwicklungsrythmus abschließen zu können (DZIEWIATY et al. 2013, GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2016). Dies muss daher zumindest auf einem hinreichenden Flächenanteil angestrebt werden. Dazu können mehrjährige Brachen beitragen, die zudem artenreicher sind als einjährige, aber auch Flächen, die im Sinne der früheren Streuwiesen einmalig und sehr spät genutzt werden (JASCHKE 2001), ggf. mit alternativen

Nutzungen des Aufwuchses. Ein Mosaik verschiedener Nutzungszeitpunkte kommt den unterschiedlichen Naturschutzziele zugute, neben dem Vogelschutz z. B. dem Schutz von Orchideenwiesen, bestimmten Pflanzenartengemeinschaften oder Tagfaltern.

- **Selbstbegründenden Ackerbrachen** sollte in der Regel der Vorzug gegenüber der Einsaat von Blütmischungen gegeben werden, da sie das natürliche standörtliche Potenzial der Flora ausnutzen, die daran gebundene Arthropodenfauna fördern, insgesamt viel mehr Arten hervorbringen können und zudem preiswerter sind. Bei mehrjähriger Stilllegung wächst die Artenzahl über Jahre. Für die nordostdeutschen Verhältnisse gibt es in der Praxis bewährte Richtlinien für die Anlage und Pflege von „Naturschutzbrachen“ mit verschiedenen Optionen (BERGER et al. 2011).
- Eingesäte **Blühflächen** können vor allem dort zur Diversitätssteigerung beitragen und insbesondere blütenbesuchende Arthropoden fördern, wo es kaum noch standörtliches Potential gibt. In Kombination mit teilweiser Mahd und Abfuhr können sie auch zur Nährstoffreduzierung beitragen. Wichtig sind Mehrjährigkeit und ein hoher Anteil einheimischer Pflanzen.
- Angesichts der großen Bedeutung des Nährstoffniveaus für die Vielfalt von Flora und Fauna wäre zumindest in Schutzgebieten und auf ökologischen Vorrangflächen eine **deutliche Reduzierung der Nährstofffrachten** erforderlich. Dazu gibt es bereits umfangreiche Konzepte, auch vor dem Hintergrund weiterer ökologischer und ökonomischer Probleme dieser Nährstoffüberschüsse, vor allem von Stickstoff (UBA 2014, SRU 2015a, BACH et al. 2016).
- Zur Verbesserung der Nahrungsbasis der Vögel ist eine **deutliche Senkung des Pestizideinsatzes** erforderlich. Entsprechende Maßnahmen und Forderungen auf nationaler und EU-Ebene wurden durch HELLBERG et al. (2019) zusammengestellt; Handlungsempfehlungen bezüglich Zulassungsverfahren, Generierung von Risikowissen nach der Zulassung, Anwendung, Verwaltungsvollzug und Forschung geben SCHÄFFER et al. (2018). Sie fordern gründliches Umdenken und Verbesserungen nicht über punktuelle Maßnahmen, sondern über die „Behandlung des Pestizidthemas als systemisches Problem“.
- Für den Erhalt des Feuchtgrünlandes und seiner charakteristischen Artenvielfalt ist **Wasserrückhalt** erforderlich. Dies kommt auch dem Moorschutz und dem Klimaschutz zugute (z. B. SRU 2008, LANDGRAF 2010). Auf Äckern sollten temporäre

Nassstellen erhalten und als ökologische Vorrangflächen angesehen werden, da sie wertvolle Lebensräume für Agrarvögel und seltene Arten der Segetalflora darstellen können.

- Über **gute und gut platzierte Maßnahmen** ist auf vergleichsweise kleiner Fläche ein großer Gewinn für die biologische Vielfalt zu erreichen (GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2018). Gerade im eiszeitlich geprägten Brandenburg lässt sich in diesem Sinne vielerorts die standörtliche Heterogenität ausnutzen, z. B. im Rahmen betrieblicher Managementpläne. Ziel muss es sein, ertragsarme oder anderweitig benachteiligte Teilflächen zu erhalten und ggf. naturschutzfachlich aufzuwerten (vgl. BERGER et al. 2011) statt sie zu nivellieren. Dazu kann die Präzisionslandwirtschaft positive Beiträge leisten (siehe z. B. BELLEBAUM et al. 2017).
- Wichtig und nur im Rahmen enger Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Naturschutz umsetzbar ist eine gewisse **Flexibilität bei den Maßnahmen**, z. B. durch einen festgelegten Flächenanteil, auf dem Abweichungen von vertraglichen Vorgaben möglich sind. Dies kann essenziell für das Überleben von Nestflüchter-Küken sein, ermöglicht aber im Gegenzug Entgegenkommen für den Landwirt an unproblematischen Stellen.
- Empfehlungen für eine **naturschonende Mahd** (OPPERMANN & CLASSEN 1998, OPPERMANN 2007, STEIN-BACHINGER & FUCHS 2012, VAN DE POEL & ZEHEM 2014, BELLEBAUM et al. 2017) sollten über Agrarumweltprogramme implementiert werden und mittelfristig in Schutzgebieten und auf ökologischen Vorrangflächen verbindlich werden. Die wichtigsten Ansätze sind mahdfreie Zeitfenster in der Brut- und Aufzuchtzeit, der Einsatz verlustarmer Mahdtechnik, eine Schnitthöhe von mind. 8 cm, Mahd von innen nach außen oder nach speziellen Systemen, das Belassen von ungemähten oder alternierend gemähten Randstreifen oder Restflächen, Mosaikmahd bei großen Flächen, möglichst wenige Überfahrten sowie der Verzicht auf Mähgutaufbereiter. Naturschutzfachlich günstige Nutzungspraktiken und -zeiten hängen von den vorkommenden Zielarten ab (Vögel, Wirbellose, Pflanzen). Einheitlich festgelegte Spätmahd kann mittelfristig negative Folgen haben.
- Auch die **Weidewirtschaft** kann zu weniger Mahd und einer insgesamt vielfältigen Nutzung beitragen, insbesondere extensive Weidesysteme bis hin zu sogenannten „Wilden Weiden“ mit Heckrindern, Konikpferden, Wasserbüffeln oder alten Haustierrassen (BREITFELD et al. 2010, BUNZEL-DRÜKE et al. 2015, HENNING et al. 2017). Wichtig ist der Verzicht auf eine Parasitenprophylaxe und die Be-

schränkung auf die Behandlung von Einzeltieren bei Bedarf, damit sich eine entsprechende Dungfauna als Nahrungsquelle für viele Vogelarten aufbauen kann.

- Der Anbau von Ackerkulturen für die **Biomassenutzung** sollte so gesteuert werden, **dass kein weiterer Biodiversitätsverlust eintritt**, insbesondere innerhalb der Natura-2000-Kulisse (BfN 2010). Dazu kann eine Reduzierung der Anbaufläche beitragen, aber auch veränderter Anbau, z. B. ein zunehmender Flächenanteil mit Wildpflanzen (DEGENBECK et al. 2013) oder mehrjährigen Kulturen statt Mais, bei denen die fehlende Bodenbearbeitung im Frühjahr den Bruterfolg von Feldvögeln begünstigt (DZIEWIATY & BERNARDY 2014). Maisflächen können über verschiedene Methoden aufgewertet werden, etwa Wildkrautstreifen zwischen den Maisreihen (HOFFMANN & WITTCHEN 2017, 2018). Auch im Grünland gibt es Ansätze, die energetische Biomasseverwertung mit Naturschutzziele im Sinne von Win-win-Strategien zusammenzubringen (GELHAUSEN et al. 2011).
- Dort, wo **hoher Prädationsdruck** Maßnahmen des Artenschutzes in Gefahr bringt, bedarf es dringend wirksamer praktischer **Gegenmaßnahmen**. Die Vielzahl bisher vorliegender Praxiserfahrungen ist anzuwenden und weiterzuentwickeln (u. a. FAWZY et al. 2017).
- **Erfolgreiche Schutzprojekte zeichnen sich durch hohen personellen Betreuungsaufwand vor Ort aus**. Dies umfasst Beratung, Vertragsabschlüsse, naturschutzfachliche Begleitung und Erfolgskontrolle. Durch Ausbildung und Finanzierung einer größeren Zahl von Gebietsbetreuern könnten viele Schutzmaßnahmen deutlich wirksamer werden. HÖTKER & LEUSCHNER (2014) empfehlen daher, Mittel in Höhe von etwa einem Viertel der Förderung für die Betreuung und das Monitoring zur Verfügung zu stellen; mindestens 0,1 Personalstellen pro 100 ha können danach als Faustregel gelten.
- Bei entsprechender Personalausstattung ist auch eine bessere **Kommunikation zwischen Landwirten und Naturschutzvertretern** möglich, was das gegenseitige Verständnis und Vertrauen fördert.
- **Naturschutzberatung** sollte ein wichtiges Instrument zur Integration geeigneter Naturschutzmaßnahmen in den landwirtschaftlichen Betriebsablauf sein (vgl. OPPERMANN et al. 2018b). In gedruckter Form gibt es bereits jetzt gute und praxisnahe Informationsmaterialien (z. B. FUCHS & STEIN-BACHINGER 2008, BERGER et al. 2011, SCHMIDT et al. 2014, GOTTWALD & STEIN-BACHINGER 2016). Diese könnten in Förderprogramme integriert und praktisch genutzt werden. Wichtig ist aber auch indivi-

duelle Beratung in konkreten Situationen bis hin zu betrieblichen Naturschutz-Managementplänen. Positiv für die Akzeptanz von Naturschutzmaßnahmen ist, wenn der Landwirt aus einem Katalog von verschiedenen Maßnahmen die für seinen Betrieb passenden auswählen kann.

- Künftig erscheint es unabdingbar, dass **Ökologie und Naturschutz in der Landwirtschaftsbildung** vermittelt werden. Ebenso bedarf es fachlich gut geschulter Beratungskräfte, die sowohl landwirtschaftliche Praxiserfahrung haben als auch ökologisch-naturkundlich versiert sind. Dies erfordert ein gänzlich neues Berufsbild (OPPERMANN et al. 2018b).
- Naturschonende Bewirtschaftung erfordert **finanzielle Anreize**, die entsprechend anderen Stimuli, etwa aus dem Sektor der erneuerbaren Energien, ausgerichtet sein sollten. Der Abbau bürokratischer Hemmnisse kann die Attraktivität entsprechender Programme zusätzlich erhöhen (JOORMANN & SCHMIDT 2017).
- **Wissenschaftliche Begleituntersuchungen, Monitoring und Erfolgskontrollen** sollten gefördert werden, um von den Ergebnissen ausgehend die Effizienz von Naturschutzleistungen in der Praxis zu erhöhen.

7 Literaturverzeichnis

- AGRAR-ATLAS 2019: Daten und Fakten zur EU-Landwirtschaft. Kooperationsprojekt von Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland und Le Monde Diplomatique.
- ANONYM 2014: Handlungsempfehlungen zur Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Rueckstaende/Handlungsempfehlung-Mutterkornalkaloide.pdf?__blob=publicationFile.
- BACH, M.; KLEMENT, L. & HÄUSSERMANN, U. 2016: Bewertung von Maßnahmen zur Verminderung von Nitratreträgen in die Gewässer auf Basis regionalisierter Stickstoff-Überschüsse. Teil I: Beitrag zur Entwicklung einer ressortübergreifenden Stickstoffstrategie. Zwischenbericht, UBA-Texte 55, 48 S.
- BAIRLEIN, F. 2011: Spuren des Klimawandels in der Vogelwelt – Wohin führen sie? Vogelwarte 49: 229-230
- BASTIAN, H.-V. & FEULNER, J. (Hrsg.) 2015: Living on the edge of extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium. LBV Hof, Helmbrechts, 312 S.
- BASTOS, R.; PINHANÇOS, A.; SANTOS, M.; FERNANDES, R. F.; VICENTE, J. R.; MORINHA, F.; HONRADO, J. P.; TRAVASSOS, P.; BARROS, P. & CABRAL, J. A. 2015: Evaluating the regional cumulative impact of wind farms on birds: how can spatially explicit dynamic modelling improve impact assessments and monitoring? J. Appl. Ecol. 53: 1330-1340
- BATÁRY, P.; GALLÉ, R.; RIESCH, F.; FISCHER, C.; DORMANN, C. F.; MUSSHOFF, O.; CSÁSZÁR, P.; FUSARO, S.; GAYER, C.; HAPPE, A.-K.; KURUCZ, K.; MOLNÁR, D.; RÖSCH, V.; WIEZKE, A. & TSCHARNTKE, T. 2017: The former Iron Curtain still drives biodiversity-profit trade-offs in German agriculture. Nature Ecology & Evolution 1: 1279-1284
- BELLEBAUM, J. & BOCK, C. 2009: Influence of ground predators and water levels on Lapwing *Vanellus vanellus* breeding success in two continental wetlands. J. Ornithol. 150: 221-230
- BELLEBAUM, J.; KORNER-NIEVERGELT, F.; DÜRR, T. & MAMMEN, U. 2013: Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. Journal Nature Conservation 21: 394-400
- BELLEBAUM, J.; TANNERBERGER, F.; ARBEITER, S.; HELMECKE, A.; WOJCIECHOWSKA, M.; KÄCHELE, H. & PFEFFER, H. 2017: Schutz von Seggenrohrsängern, Wachtelkönig und Brenndoldenwiesen am Beispiel des Unteren Oderals. Naturschutz und Biologische Vielfalt 161: 132 S.
- BELTING, H.; HÖNISCHE, B.; MARLOW, C.; HOFMANN, N. & MELTER, J. 2018: Wiedervernässung ein Schlüsselfaktor: Uferschnepfen am Dümmer. Der Falke 8/2019: 28-33
- BENKERT, D. 1978: Liste der in den brandenburgischen Bezirken erloschenen und gefährdeten Moose, Farn- und Blütenpflanzen. Naturschutzarbeit Berlin und Brandenburg 14: 33-80, Vorwort.
- BENTON, T. G.; BRYANT, D. M.; COLE, L. & CRICK, H. Q. P. 2002: Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. Journal Applied Ecology 39: 673-687
- BERGER, G.; PFEFFER, H.; VAN ELSSEN, T.; GOTTWALD, F.; HAMPICKE, U.; HARTLEB, K.-U.; HAUKE, M.; HOFFMANN, J.; KÄCHELE, H.; LIERMANN, F.; OPPERMANN, R.; PLATEN, R.; SAURE, C. & SCHEIBE, D. 2011: Naturschutzbrachen im Ackerbau - Anlage und optimierte Bewirtschaftung kleinflächiger Lebensräume für die biologische Vielfalt. Praxishandbuch. Natur & Text, Rangsdorf, 160 S.
- BERGER, G.; GRAEF, F.; PALLU, B.; HOFFMANN, J.; BRÜHL, C. A. & WAGNER, N. 2018: How does changing pesticide usage over time affect migrating amphibians: a case study on the use of glyphosate-based herbicides in German agriculture over 20 years. Frontiers Environ. Science 6:6. DOI: 10.3389/fenvs.2018.00006.
- BERNARDY, P.; DZIEWIATY, K.; PEWSORF, I. & STREUN, M. 2006: Integratives Schutzkonzept zum Erhalt ackerbrütender Vogelgemeinschaften im hannoverschen Wendland. Ortolanprojekt 2003 – 2006, Abschlussbericht, 241 S.
- BERNARDY, P.; DZIEWIATY, K.; SPALIK, S. & SÜDBECK, P. 2008: Was charakterisiert ein „gutes“ Ortolan *Emberiza hortulana*-Revier? – Eine Analyse als Grundlage für Schutzmaßnahmen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 40: 127-138
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) 2010: Bioenergie und Naturschutz – Synergien fördern, Risiken vermeiden. Bonn, 32 S.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.) 2014: Grünland-Report: Alles im Grünen Bereich? Bonn, 34 S.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.) 2017: Agrar-Report 2017, 61 S.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.) 2018a: Auswirkungen von Glyphosat auf die Biodiversität. Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz. 13 S.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) 2018b: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. 784 S.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) 2019: Abbau natur-schädigender Subventionen und Kompensationszahlungen auf stoffliche Belastungen – ökonomische Instrumente zum Schutz der biologischen Vielfalt. 59 S.
- BIRNER, S.; JENNY, M.; KORNER-NIEVERGELT, F.; MEICHTRY-STIER, K.; PIFFNER, L.; ZELLWEGE-FISCHER, J. & ZOLLINGER, J.-L. 2013: Ökologische Vorrangflächen fördern Kulturlandvögel. Julius-Kühn-Archiv 442:138-150
- BLOCK, B.; BLOCK, B.; JASCHKE, W.; LITZBARSKI, B.; LITZBARSKI, H. & PETRICK, S. 1993: Komplexer Artenschutz durch extensive Landwirtschaft im Rahmen des Schutzprojektes "Großstrappe". Natur und Landschaft 68: 565-576
- BLÜML, V.; BELTING, H.; DIEKMANN, M. & ZACHARIAS, D. 2012: Erfolgreiche Feuchtgrünlandentwicklung durch Naturschutzmaßnahmen – Langfristige Veränderung von Flora, Vegetation und Avifauna am Beispiel des Ochsenmoores in der Dümmeriederung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/2012: 171-235
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) 2017: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. 99 S.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) 2019: Ökologischer Landbau in Deutschland. Stand Feb. 2019. 32 S. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/OekolandbauDeutschland.pdf?__blob=publicationFile.
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) 2017: Stickstoffeintrag in die Biosphäre. Erster Stickstoff-Bericht der Bundesregierung. 31 S.
- BOATMAN, N. D.; BRICKLE, N. W.; HART, J. D.; MILSON, T. P.; MORRIS, A. J.; MURRAY, A. W. A.; MURRAY, K. A. & ROBERTSON, P. A. 2004: Evidence for the indirect effects of pesticides on farmland birds. Ibis 146, Supplement 2: 131-143

- BOESSENKOOI, B. 2014: Schattenseite der erneuerbaren Energien: Maisanbau in Brandenburg. Forum Geoökol. 25: 43-48
- BOTH, C.; VAN TURNHOUT, C. A. M.; BIJLSMA, R. G.; SIEPEL, H.; VAN STRIEN, A. J. & FOPPEN, R. P. B. 2010: Avian population consequences of climate change are most severe for long-distance migrants in seasonal habitats. Proc. R. Soc. B 277: 1259-1266
- BOWLER, D. E.; HELDBERG, H.; FOX, A. D.; DE JONG, M. & BÖHNING-GAESE, K. 2019: Long-term declines of European insectivorous bird populations and potential causes. Conservation Biology. <https://doi.org/10.1111/cobi.13307>.
- BRANDT, T. 2017: Insektenverluste durch moderne Erntemethoden. Falke, Sonderheft 2017: 57-62
- BRETTFELD, R.; MÜLLER, R. & UNGER, C. 2010: Zur Tierwelt der Hutelandchaft Rodachau (Teichwiesen) bei Strenshausen. Teil 1: Zur Vogelwelt (Avifauna) der Teichwiesen. Semana 25: 11-26
- BRICKLE, N. W.; HARPER, D. G. C.; AEBISCHER, N. J. & COCKAYNE, S. H. 2000: Effects of agricultural intensification on the breeding success of corn buntings *Miliaria calandra*. J. Appl. Ecol. 37: 742-755
- BRÜHL, C. A. 2017: Pestizide und ihre Auswirkungen auf die terrestrische Fauna und Flora. Naturschutz und Biologische Vielfalt 164: 31-41
- BRÜHL, C. A.; ALSCHER, A.; HAHN, M.; BERGER, G.; BETHWELL, C.; GRAEF, F.; SCHMIDT, T. & WEBER, B. 2015: Protection of Biodiversity in the Risk Assessment and Risk Management of Pesticides (Plant Protection Products & Biocides) with a Focus on Arthropods, Soil Organisms and Amphibians. Umweltbundesamt Texte 76, 240 S.
- BUIS, J. & SAMWEL-MANTINGH, M. 2019: Een onderzoek naar mogelijke relaties tussen de afname van weidevogels en de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen op veehouderijbedrijven. Onderzoeksrapport, 170 S.
- BUNZEL-DRÜKE, M.; BÖHM, C.; ELLWANGER, G.; FINCK, G.; GRELL, H.; HAUSWIRTH, L.; HERRMANN, A.; JEDICKE, E.; JOEST, R.; KÄMMER, G.; KOHLER, M.; KOLLIGS, D.; KRAWCZYNSKI, R.; LORENZ, A.; LUICK, R.; MANN, S.; NICKEL, H.; RATHS, U.; REISINGER, E.; RIECKEN, U.; RÖSSLING, H.; SOLLMANN, R.; SSYMANK, A.; THOMSEN, K.; TISCHEW, S.; VIERHAUS, H.; WAGNER, H.-G. & ZIMBALL, O. 2015: Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 - Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem Natura 2000. Heinz-Sielmann-Stiftung, Duderstadt, 293 S.
- BURN, A. J. 2000: Pesticides and their effects on lowland farmland birds. In: AEBISCHER, A. D.; EVANS, A.; GRICE, P. V. & VICKERY, J. A.: Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds. British Ornithologists' Union, Tring.
- BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) 2017: Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 2017. https://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/06_Fachmeldungen/2017/2017_02_01_Fa_PSMVerzeichnis_2017.html?nn=1400938.
- BVL (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) 2018: Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2017.
- CAMPEDELLI, T.; CALVI, G.; ROSSI, P. & TRISORIO, A. 2018: The role of biodiversity data in High Nature Value Farmland areas identification process: A case study in Mediterranean agrosystems. J. Nature Cons. 46: 66-78
- CAMPBELL, L. H.; AVERY, M. I.; DONALD, P.; EVANS, A. D.; GREEN, R. E. & WILSON, J. D. 1997: A review of the indirect effects of pesticides on birds. JNCC Report, No. 227. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough.
- CHAMBERLAIN, D. E.; WILSON, J. D. & FULLER, R. J. 1999: A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. Biol. Conservation 88: 307-320.
- CHODKIEWICZ, T.; KUCZYNSKI, L.; SIKORA, A.; CHYLARECKI, P.; NEUBAUER, G.; LAWICKI, L. & STAWARCZYK, T. 2015: Ocena liczebności populacji ptaków lęgowych w Polsce w latach 2008-2012. Ornithologica 56: 149-189
- CIMIOTTI, D. & HÖTKER, H. 2017: Das Projekt „Sympathieträger Kiebitz“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt. Naturschutz und Biologische Vielfalt 164: 141-162
- DAHMS, H.; VOLKENS, A.; SCHMID, E. & SALOMON, M. 2017: Nationale Stickstoffstrategie: Anforderungen und Lösungsmöglichkeiten insbesondere in der Landwirtschaft. Naturschutz und Biologische Vielfalt 164: 63-81
- DEGENBECK, M.; VOLLRATH, B. & WERNER, A. 2013: Mehr Vielfalt im Energiepflanzenanbau durch Wildpflanzenmischungen. Landwirtschaft ohne Pflug 1/2 2013: S. 35-39
- DELLWISCH, B.; SCHMID, F. & ANTHES, N. 2019: Habitatnutzung von Feldvögeln außerhalb der Brutzeit im Kontext der EU-Agrarförderung. Vogelwarte 57: 31-45
- DIETZEL, S.; SAUTER, F.; MOOSNER, M.; FISCHER, C. & KOLLMANN, J. 2019: Blühstreifen und Blühflächen in der landwirtschaftlichen Praxis – eine naturschutzfachliche Evaluation. Anliegen Natur 41: 73-86
- DITTBERNER, H. 2005: Das Feuchtgebiet internationaler Bedeutung Unteres Odertal – eine ökologische Brutfalle? Otis 13, Sonderheft: 9-18
- DO-G (Deutsche Ornithologen-Gesellschaft), Fachgruppe Vögel der Agrarlandschaft 2019: Weiterentwicklung der Gemeinsamen Agrarpolitik ab 2021: Erfordernisse zum Erhalt unserer Agrarvögel. 21 S.
- DO-G & DDA (Deutsche Ornithologen-Gesellschaft & Dachverband Deutscher Avifaunisten) 2011: Positionspapier zur aktuellen Bestandssituation der Vögel der Agrarlandschaft. Vogelwarte 49: 340-347
- DRÖSLER, M.; FREIBAUER, A.; ADELMANN, W.; AUGUSTIN, J.; BERGMANN, L.; BEYER, C.; CHOJNICKI, B.; FÖRSTER, C.; GIEBELS, M.; GÖRLITZ, S.; HÖPER, H.; KANTELHARDT, J.; LIEBERSBACH, H.; HAHN-SCHÖFL, M.; MINKE, M.; PETSCHOW, U.; PFADENHAUER, J.; SCHAALL, L.; SCHÄGNER, P.; SOMMER, M.; THUILLE, A. & WEHRHAN, M. 2011: Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis. Institut für Agrarrelevante Klimaforschung (AK), 15 S.
- DÜRR, T. 2011: Vogelverluste an Windradmasten. Falke 58: 499-501
- DÜRR, T. 2019: Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel und Fledermäuse. <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>.
- DÜTTMANN, H. 2004: Das Wiesenvogel-Symposium in Vechta 2002: Ergebnisse und offene Fragen. In: Postma, J.; Weterings, S. & Fortuin, G. R. (Hrsg.): Evaluation zum Symposium „Perspektiven und Lösungsansätze für Landwirtschaft und Naturschutz in Wiesenvogelgebieten“. Groningen, 123 S.
- DZIEWIATY, K. 2005: Nahrungserwerbsstrategien, Ernährungsökologie und Populationsdichte des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*, L. 1758) – untersucht an der Mittleren Elbe und im Drömling. Diss., Ad Fontes Verlag, Hamburg.
- DZIEWIATY, K. & BERNARDY, P. 2007: Auswirkungen zunehmender Biomassennutzung (EEG) auf die Artenvielfalt - Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Schutz der Vögel in der Agrarwirtschaft - Endbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Seedorf. <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/41266/4593>
- DZIEWIATY, K. & BERNARDY, P. 2010: Bioenergie und Naturschutz im UNESCO Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe - ein Leitfaden. Biosphärenreservatsverwaltung Mittelbe. Hitzacker, 64 S.
- DZIEWIATY, K.; BERNARDY, P.; OPPERMANN, R.; SCHÖNE F. & GELHAUSEN, J. 2013: Ökologische Vorrangflächen – Anforderungen an das Greening-Konzept aus avifaunistischer Sicht. Julius-Kühn-Archiv 442: 126-137
- DZIEWIATY, K. & BERNARDY, P. 2014: Erprobung integrativer Handlungsempfehlungen zum Erhalt einer artenreichen Agrarlandschaft unter besonderer Berücksichtigung der Vögel. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 138, 215 S.
- DZIEWIATY, K.; EGGERS, U. & THOMSEN, K. M. 2017: Lebensraum und Nahrungsökologie. In: KAATZ, C.; WALLSCHLAGER, D.; DZIEWIATY, K. & EGGERS, U. (Hrsg.) 2017: Der Weißstorch. NBB 682. VerlagsKG Wolf. Magdeburg: 297-351
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULISSEN, D. 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Verlag Erich Goltze, Göttingen, 2. Auflage.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. 2010: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: In ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 6. Auflage, Ulmer, Stuttgart, 1.357 S.
- ELLWANGER, G.; SSYMANK, A.; BUSCHMANN, A.; ERSFELD, M.; FREDERIKING, W.; LEHRKE, S.; NEUKIRCHEN, M.; RATHS, U.; SUKOPP, U. & VISCHER-LEOPOLD, M. 2014: Der nationale Bericht 2013 zu Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie. Ein Überblick über die Ergebnisse. Natur und Landschaft 89: 185-192
- ENG, M. L.; STUTCHBURY, B. J. M. & MORISSEY, C. A. 2017: Imidacloprid and chlorpyrifos insecticides impair migratory ability in a seed-eating songbird. Scientific Reports 7: 15176, doi:10.1038/s41598-017-15446-x.
- ESSL, F. & RABITSCH, W. (Hrsg.) 2013: Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer, Berlin, 458 S.
- FARTMANN, T. 2017: Überleben in fragmentierten Landschaften – der Schutz der Insektenfauna mitteleuropäischer Agrarlandschaften in Zeiten des globalen Wandels. Naturschutz und Biologische Vielfalt 164: 83-99
- FAWZY, T.; KREKELER, M. & LUX, S. 2017: Prädatationsmanagement. Ein Leitfaden für Naturschützer und Interessierte. Baltic Environmental Forum, 68 S.
- FEINDT, P. H.; KRÄMER, C.; FRÜH-MÜLLER, A.; WOLTERS, V.; PAHL-WOSTL, C.; HEISENHUBER, A.; VAN BERS, C.; THOMAS, F. & PURNHAGEN, K. 2018: Der Status quo ist keine Option – Vorschlag für eine zukunftsfähige Architektur der Agrarpolitik. Natur & Landschaft 93: 280-285
- FINCK, P.; HEINZE, S.; RATHS, U.; RIECKEN, U. & SSYMANK, A. 2017: Rote Liste der Biotoptypen Deutschlands – dritte fortgeschriebene Fassung. Naturschutz und Biologische Vielfalt 156, 637 S.
- FISCHER, S. 1999: Abhängigkeit der Siedlungsdichte und des Bruterfolges der Grauummer (*Miliaria calandra*) von der agrarischen Landnutzung: Ist das Nahrungsangebot der Schlüssel? NNA-Berichte 3/99: 24-30
- FISCHER, S. & SCHNEIDER, R. 1996: Die Grauummer *Emberiza calandra* als Leitart der Agrarlandschaft. Vogelwelt 117: 225-234
- FISCHER, K. & FIEDLER, K. 2000: Response of the copper butterfly *Lycaena tityrus* to increased leaf nitrogen in natural food plants: evidence against the nitrogen limitation hypothesis. Oecologia 124: 235-241
- FISCHER, J.; FRIESE, A.; GEDUHN, A.; HEIN, S.; JAHN, B.; KALLE, A.; KEHRER, A.; NÖH, I.; PETERSOHN, E.; PFEIFFER, H.-W.; RIEDHAMMER, C.; RISSSEL, R.; SCHMOLZ, E.; SCHWARZ-SCHULZ, B.; STAHR, C.; WEGE, K. & WIECK, S. 2018: Nagetierbekämpfung mit Antikoagulantien - Antworten auf häufig gestellte Fragen. Umweltbundesamt, 51 S.
- FLADE, M. 2012: Von der Energiewende zum Biodiversitäts-Desaster – zur Lage des Vogelschutzes in Deutschland. Vogelwelt 133: 149-158
- FLADE, M. 2016: Der Einfluss von großflächigem Ökolandbau und naturschutzorientierter Forstwirtschaft auf die Bestandsentwicklung von Brutvögeln: Ergebnisse 20-jähriger Brutvogelmonitorings im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Vogelwarte 54: 330-332
- FLADE, M.; PLACHTER, H.; HENNE, E. & ANDERS, K. (Hrsg.) 2003: Naturschutz in der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Schorfheide-Chorin-Projektes. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 388 S.
- FLADE, M.; PLACHTER, H.; SCHMIDT, R. & WERNER, A. (Hrsg.) 2006: Nature Conservation in Agricultural Ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 720 S.
- FLADE, M.; GRÜNEBERG, C.; SUDFELDT, C. & WAHL, J. 2008: Birds and Biodiversity in Germany. 2010 Target. DDA, NABU, DRV, DO-G, Münster, 54 S.
- FLADE, M.; SCHWARZ, J. & TRAUTMANN, S. 2012: Bestandentwicklung häufiger deutscher Brutvögel 1991-2010. Vogelwarte 50: 307-309
- FLADE, M. & SCHWARZ, J. 2013: Bestandentwicklung von Vogelarten der Agrarlandschaft in Deutschland 1991-2010 und Schlüsselfaktoren. Julius-Kühn-Archiv 442: 8-17
- FNR (Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e. V.) 2018: Anbau und Verwendung nachwachsender Rohstoffe in Deutschland. Stand, März 2019. <http://www.db.zs-intern.de/uploads/1555310945-FNR2019.pdf>.
- FONTANE, T. 1863: Wanderungen durch die Mark Brandenburg. Band 2 Oderland.
- FÖRDERVEREIN BRFE (Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Brandenburg e. V.) 2015: Wiesenvogel-Schutzmaßnahmen (Gelege- und Kükenschutz) im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Brandenburg. Unveröff. Abschlussbericht 2014.
- FÖRDERVEREIN BRFE (Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Brandenburg e. V.) 2016: Wiesenvogel-Schutzmaßnahmen (Gelege- und Kükenschutz) im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Brandenburg. Unveröff. Abschlussbericht 2016.
- FREIER, B.; KRENGEL, S.; KULA, C.; KÜHNE, S. & KEHLENBECK, H. 2017: Bericht über Erkenntnisse wissenschaftlicher Untersuchungen über mögliche direkte und indirekte Einflüsse des Pflanzenschutzes auf die Biodiversität in der Agrarlandschaft. Berichte Julius Kühn-Institut 189, 68 S.
- FUCHS, S. 2010: Feldvögel. In: STEIN-BACHINGER K.; FUCHS S.; GOTTWALD, F.; HELMECKE, A.; GRIMM, J.; ZANDER, P.;

- SCHULER, J.; BACHINGER, J. & GOTTSCHALL, R. 2010: Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus „Naturschutzhof Brodowin“, Naturschutz und Biologische Vielfalt 90: 136-144.
- FUCHS, D. A.; KRISMANN, A. & OPPERMANN, R. 2008: Entwicklung des High Nature Value Farmland Indicators. Vogelwarte 46: 337-338.
- FUCHS, S. & STEIN-BACHINGER, K. 2008: Naturschutz im Ökolandbau. Praxishandbuch für den ökologischen Ackerbau im nordostdeutschen Raum. Bioland Verlags GmbH, Mainz.
- GELHAUSEN, J.; HÖTKER, H.; OPPERMANN, R.; RASRAN, L.; SCHÖNE, F.; THOSS, C. & VELDHOFF, D. 2011: Grünlandpflege und Klimaschutz. Situation, Erfassung und Ansätze zur alternativer Nutzung von naturschutzfachlich wertvollem Grünland. 48 S.
- GEWALT, W. 1959: Die Großtrappe (Otis tarda L.). Neue Brehm-Bücherei 223, Wittenberg, 124 S.
- GIERACH, K.-D. 2003: Fünf Jahre Wiesenweihen-Schutz in der nordwestlichen Niederlausitz. Biol. Stud. Lucca 32: 73-87.
- GOTTSCHALK, E. & BEEKE, W. 2014: Wie ist der drastische Rückgang des Rebhuhns (*Perdix perdix*) aufzuhalten? Erfahrungen aus zehn Jahren mit dem Rebhuhnschutzprojekt im Landkreis Göttingen. Ber. Vogelschutz 51: 95-116.
- GOTTSCHALK, E. & BEEKE, W. 2017: Naturschutz in der Agrarlandschaft: Zieltart Rebhuhn. Falke, Sonderheft "Vogelschutz": 40-44.
- GOTTWALD, F. 2010: Heuschrecken. In: STEIN-BACHINGER K.; FUCHS S.; GOTTWALD, F.; HELMECKE, A.; GRIMM, J.; ZANDER, P.; SCHULER, J.; BACHINGER, J. & GOTTSCHALL, R. 2010: Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus „Naturschutzhof Brodowin“, Naturschutz und Biologische Vielfalt 90: 118-127.
- GOTTWALD, F. 2018: Fachliche Begleitung von Vertragsnaturschutzmaßnahmen im BR Schorfheide-Chorin 2018. Bericht im Auftrag des LFU Brandenburg, 11 S.
- GOTTWALD, F. & STEIN-BACHINGER, K. 2016: Landwirtschaft für Artenvielfalt – ein Naturschutzmodul für ökologisch bewirtschaftete Betriebe. 2. Auflage www.landwirtschaft-artenvielfalt.de, 208 S.
- GOTTWALD, F. & STEIN-BACHINGER, K. 2017: Berichte aus dem Projekt „Landwirtschaft für Artenvielfalt“ – Zwischenergebnisse Segetalflora 2016. Hrsg. ZALF & WWF-Deutschland, 13 S., www.landwirtschaft-artenvielfalt.de
- GOTTWALD, F. & STEIN-BACHINGER, K. 2018: Farming for Biodiversity – a new model for integrating nature conservation achievements on organic farms in north-eastern Germany; Org. Agr. 8: 79-86
- GOTTWALD, F.; MATTHEWS A.; MATTHEWS A. & STEIN-BACHINGER K. 2017: Enhancing the breeding success of whinchats - first results with small-scale measures on organic farms in north-eastern Germany. WhinCHAT 1, <https://braunkehlchen.jimdo.com>, 42-52
- GRIMM, H. 2018: Sind die fetten Jahre vorbei? Veränderungen im Nahrungsspektrum des Raubwürgers *Nanus excubitor*. Vogelwarte 56: 346-347
- GRÜNEBERG, C.; BAUER, H.-G.; HAUPT, H.; HÖPP, O.; RYSLAVY, T. & SÜDBECK, P. 2015: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung 30. November 2015. Berichte zum Vogelschutz 52: 19-67
- GRÜNEBERG, C.; DRÖSCHMEISTER, R.; FUCHS, D.; FREDERKING, W.; GERLACH, B.; HAUSWIRTH, M.; KARTHÄUSER, J.; SCHUSTER, B.; SUDFELDT, C.; TRAUTMANN, S. & WAHL, J. 2017: Vogelschutzbericht 2013: Methoden, Organisation und Ergebnisse. Naturschutz und Biologische Vielfalt 157, 230 S.
- GRÜNKORN, T.; BLEW, J.; COPPACK, T.; KRÜGER, O.; NEHLS, G.; POTIEK, A.; REICHENBACH, M.; VON RÖNN, J.; TIMMERMANN, H. & WEITEKAMP, S. 2016: Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen. Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PRO-GRES, FKZ 0325300A-D.
- HALLMANN, C. A.; SORR, M.; JONGEJANS, E.; SIEPEL, H.; HOFFLAND, N.; SCHWAN, H.; STENMANS, W.; MÜLLER, A.; SUMSER, H.; HÖRREN, T.; GOULSON, D. & DE KROON, H. 2017: More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. Plos One <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- HEISSENHÜBER, A.; HABER, W. & KRÄMER, C. 2015: 30 Jahre SRU-Sondergutachten „Umweltprobleme der Landwirtschaft“ - eine Bilanz. Umweltbundesamt-Texte 28, 368 S.
- HELDJERG, H.; FOX, A. D.; LEVIN, G. & NYEGAARD, T. 2016: The decline of the Starling *Sturnus vulgaris* in Denmark is related to changes in grassland extent and intensity of cattle grazing. Agriculture, Ecosystems and Environment 230: 24-31
- HELLBERG, J.; SCHWIENHORST, J. L. & RADEZKI, T. 2019: Strategie zur Reduzierung von Pestiziden. Deutsche Umwelthilfe, 30 S.
- HEMPEL, W. 2008: Die historische Entwicklung des Wirtschaftsgrünlandes in Sachsen. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz 16: 3-18
- HENNING, K.; LORENZ, A.; VON OHEIMB, G.; HÄRDLE, W. & TISCHEW, S. 2017: Year-round cattle and horse grazing supports the restoration of abandoned, dry sandy grassland and heathland communities by suppressing *Calamagrostis epigejos* and enhancing species richness. J. Nature Cons. 120-130
- HESSE, E. 1910: Beobachtungen und Aufzeichnungen während des Jahres 1909. J. Orn. 58: 498-519.
- HESSE, E. 1914: Die Vögel der Havelländischen Luchgebiete. J. Orn. 62: 334-386
- HEYDEMANN, B. & MEYER, H. 1983: Auswirkungen der Intensivkultur auf die Fauna in den Agrarbiotopen. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landschaftspflege 42: 174-191
- HIELSCHER, K. 1999: Veränderungen der Avifauna des Oberen Rhinluchs im Zuge der Niedermoorbewirtschaftung der letzten 100 Jahre. Beiträge zur Tierwelt der Mark XIV: 19-28
- HILBIG, W. & BACHTHALER, G. 1992: Wirtschaftsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation in Deutschland im Zeitraum 1950 – 1990. Angewandte Bot. 66: 192-209
- HIRSCHFELD, A. & ATTARD, G. 2017: Vogeljagd in Europa – Analyse von Abschusszahlen und Auswirkungen der Jagd auf den Erhalt bedrohter Arten. Berichte zum Vogelschutz 53/54: 15-42
- HÖTKER, H. 2015: Faktoren des Erfolges von Habitat-Management-Maßnahmen für Wiesenvögel. Berichte zum Vogelschutz 52: 69-78
- HÖTKER, H.; BERNARDY, P.; CIMIOTTI, D.; DZIEWIATY, K.; JOEST, R. & RASRAN, L. 2009: Maisanbau für Biogasanlagen – CO₂-Bilanz und Wirkung auf die Vogelwelt. Berichte zum Vogelschutz 46: 83 - 101
- HÖTKER, H. & LEUSCHNER, C. 2014: Naturschutz in der Agrarlandschaft am Scheideweg – Misserfolge, Erfolge, neue Wege. Gutachten im Auftrag der Michael Otto Stiftung für Umweltschutz, 69 S.
- HÖTKER, H.; DIERSCHKE, V.; FLADE, M. & LEUSCHNER, C. 2014a: Diversitätsverluste in der Brutvogelwelt des Acker- und Grünlands. Natur und Landschaft 89: 410 - 416
- HÖTKER, H.; JAHN, T.; OPPERMANN, R. & BLEIL, R. 2014b: Pestizide und Vögel der Agrarlandschaft. Der Falke 61: 11-13.
- HOFFMANN, J. 1997: Ein Vorkommen von *Schoenoplectus supinus* (L.) Palla in Ostbrandenburg. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 129: 85-96.
- HOFFMANN, J. 2008: Einfluss von Maisanbau und von Brachen auf Abundanzen und Populationen von Indikatorvogelarten in der Agrarlandschaft. Vogelwarte 46: 339-340
- HOFFMANN, J. 2011: Erfordernis eines Ausgleichs für den Verlust von Ackerbrachen am Beispiel der Vögel. Acta ornithoecologica, Jena 7: 3-14
- HOFFMANN, J. 2015: Konventionelle und ökologische Nutzung von Äckern – ein Langzeitvergleich ökologischer Auswirkungen unter Nutzung von Vogelarten als Indikatoren. Nationalpark Unteres Oder-tal. Jahrbuch 2015: 90-96
- HOFFMANN, J. 2016: Effekte unterschiedlicher Landbewirtschaftung auf reveranzzeigende Vogelarten. Vogelwarte 54: 335-336
- HOFFMANN, J. 2018a: Langzeiteffekte differenzierter Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Artenvielfalt und Abundanzen von Vögeln in Kleinstrukturen von Ackerbaugeländen. Vogelwarte 56: 391-392
- HOFFMANN, J. 2018b: Abstandsaufgaben im Pflanzenschutz – ökologische Relevanz im Ackerbau - Spacing stipulations in plant protection – ecological importance for arable agriculture. Julius-Kühn-Archiv 461: 61. Pflanzenschutztagung, Universität Hohenheim. Herausforderung Pflanzenschutz – Wege in die Zukunft! 569-570. https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00041480.
- HOFFMANN, J. 2019: Wertvolle Bestandteile der Kulturlandschaft für Biodiversität und Agrarvögel: Ackerbrachen. Der Falke 10/2019, im Druck.
- HOFFMANN, J. & KRETSCHMER, H. 1994: Einfluss der Struktur von Saum- und Kleinbiotopen intensiv genutzter Ackerflächen auf das Artenspektrum und die Siedlungsdichte der Brutvögel. Archiv Nat. Landsch. 33: 1-15
- HOFFMANN, J.; MIRSCHEL, W.; CEBULSKY, I. & KRETSCHMER, H. 2000: Zur Soziologie und witterungsabhängigen Ausbildung von Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerböden in Ostbrandenburg. Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 133: 119-144
- HOFFMANN, J.; KRETSCHMER, H. & PFEFFER, H. 2001: Effects of patterning on biodiversity in Northeast German agro-landscapes. Ecological studies 147: 325-340
- HOFFMANN, J. & KIESEL, J. 2007: Abundanzen und Populationen von Brutvogelarten als Grundlage für einen Vogelindikator der Agrarlandschaft. Otis 15: 61-77
- HOFFMANN, J.; KIESEL, J.; STRAUSS, D.-D.; GREEF, J.-M. & WENKEL, K.-O. 2007: Vogelindikator für die Agrarlandschaft auf der Grundlage der Abundanzen der Brutvogelarten im Kontext zur räumlichen Landschaftsstruktur Landbauforschung Völknerode 4 / 2007 (57): 333-347
- HOFFMANN, J.; BERGER, G.; WIEGAND, I.; WITTCHE, U.; PFEFFER, H.; KIESEL, J. & EHLERT, F. 2012: Bewertung und Verbesserung der Biodiversität leistungsfähiger Nutzungssysteme in Ackerbaugeländen unter Nutzung von Indikatorvogelarten. Berichte aus dem Julius-Kühn-Institut 163, 269 S.
- HOFFMANN, J. & WITTCHE, U. 2017: Abschätzung der Habitatwirkung konventioneller und ökologisch aufgewerteter Maisanbauverfahren auf die Feldlerche *Alauda arvensis*. Vogelwarte 55: 340-341
- HOFFMANN, J. & KRATZ, W. 2018: Nationale Indikatoren mit Bezug zu Pflanzenschutz und Biodiversität in der Agrarlandschaft. Natur u. Landschaft 93: 273-279
- HOFFMANN, J. & WITTCHE, U. 2018: Abschätzung der Habitatwirkung veränderter Produktionsverfahren auf Indikatorvogelarten der Ackerbaugelände im Forschungsvorhaben „Maisanbau für hohen Ertrag und biologische Vielfalt“ am Beispiel der Feldlerche (*Alauda arvensis*). Berichte aus dem Julius Kühn-Institut 195, Kleinmachnow, 44 S.
- HOFFMANN, J.; WITTCHE, U.; STACHOW, U. & BERGER, G. 2018: Moving window growth – a method to characterize the dynamic growth of crops in the context of bird abundance dynamics with the example of the Skylark (*Alauda arvensis*). Ecology and Evolution. 2018: 1-14. DOI: 10.1002/ece3.4398.
- HOFFMANN, F. & SCHLECHTRIEMEN, U. 2014: Durchführung einer Bioindikation auf Pflanzenschutzmittelrückstände mittels Luftgüte-Rindenmonitoring, Passivsammlern und Vegetationsproben. Gutachten im Auftrag des LUGV, 51 S.
- HUMANN-GUILLEMINOT, S.; CLÉMENT, S.; DESPRAT, J.; BINKOWSKI, Ł. J.; GLAUSER, G. & HELFENSTEIN, F. 2019: A large-scale survey of house sparrows feathers reveals ubiquitous presence of neonicotinoids in farmlands. Science Total Environm. 660: 1091-1097
- HUMBERT, J. Y.; RICHTER, N.; SAUTER, J. & WALTER, T. 2010: Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna. ART-Bericht 724: 1-12.
- IFAB / OPPERMANN, R. 2016: Landscape Infrastructure and Sustainable Agriculture, LISA http://www.umweltstiftung.com/fileadmin/archiv/foerderprojekte_ueberregional/Pressemitteilung_LISA-20nov2015.pdf.
- INGRISCH, S. & KÖHLER, G. 1998: Die Heuschrecken Mitteleuropas, Westarp Wiss. Magdeburg.
- JACOB, J.; BROLL, A.; ESTHER, A. & SCHENKE, D. 2018: Rückstände von als Rodentizid ausgebrachten Antikoagulantien in wildlebenden Biota. Umweltbundesamt Texte 04/2018, 61 S.
- JAHN, T.; HÖTKER, H.; OPPERMANN, R.; BLEIL, R. & VELE, L. 2014: Protection of biodiversity of free living birds and mammals in respect of the effects of pesticides. Umweltbundesamt Texte 30/2014, 519 S.
- JANSEN, S.; DZIEWIATY, K. & BERNARDY, P. 2008: Lerche ade? Der Rückgang von Stillungsflächen und die Brutvögel der Agrarlandschaft. Vogelwarte 46: 341-342
- JANSENS, L. & STOKS, R. 2017: Stronger effects of Roundup than its active ingredient glyphosate in damselfly larvae. Aquatic Toxicology 193: 210-216
- JASCHKE, W. 1996: Zum Vorkommen und Schutz gefährdeter Ackerwildkräuter auf Ackerbrachen im NSG Havelländisches Luch unter besonderer Berücksichtigung der Gattung *Filago* L. em. GAERT. Verhandlungen Botanischer Verein Berlin und Brandenburg 129: 113-120
- JASCHKE, W. 1998: Zu faunistischen Veränderungen auf ehemaligem Saatgrasland im NSG Havelländisches Luch. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 7: 236-239
- JASCHKE, W. 2001: Zur Bedeutung von „Streuwiesen“ - Diskussionsbeitrag zur Notwendigkeit konsequenter Grünlandextensivierung (im NSG Havellän-

- disches Luch). *Natursch. Landschaftspf. Brandenb.* 10: 92-98.
- JOEST, R.; KAMRAD, M. J. & ZACHARIAS, A. 2016: Vorkommen von Feldvögeln auf verschiedenen Nutzungstypen im Winter – Vergleich zwischen nicht geernteten Getreideflächen, Brachflächen, Stoppeläckern und Flächen mit Zwischenfrüchten. *Vogelwelt*: 136: 197-212
- JOORMANN, I. & SCHMIDT, T. 2017: F.R.A.N.Z-Studie - Hindernisse und Perspektiven für mehr Naturschutz in der Agrarlandschaft. Thünen Working Paper 75, 53 S., doi:10.3220/WP1503042751000
- JURKE, M., 2008: Habitatstrukturanalyse und Habitatmodellierung am Beispiel der Feldlerche *Alauda arvensis*. Dipl.-Arbeit, HU Berlin, 114 S.
- JURKE, M. & RYSLAVY, T. 2014: Monitoring häufiger Brutvögel – zehn Jahre Lienkartierung. *Otis* 21: 55-65
- KÄMPF, I. & GOTTBHÜT, K. 2018: Die Entwicklung der Trockenrasen im Unteren Odertal. *Nationalpark Unteres Odertal Jahrbuch* 2018: 96-109
- KAPFER, A. 2010a: Beitrag zur Geschichte des Grünlands Mitteleuropas. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 42: 133-140
- KAPFER, A. 2010b: Mittelalterlich-frühneuzeitliche Beweidung der Wiesen Mitteleuropas - Die Frühjahrsvorweide und Hinweise zur Pflege artenreichen Grünlandes. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 42: 180-187
- KARTHÄUSER, J., KATZENBERGER, J. & SUDFELDT, C. 2019: Evaluation von Maßnahmen zur Verbesserung des Nahrungsangebotes für den Rotmilan *Milvus milvus* in intensiv genutzten Agrarlandschaften. *Vogelwelt* 139: 71-86.
- KATH, N. 2012: Untersuchungen von Kleinsäugetern im NSG Havelländisches Luch anhand der Analyse von Schleiereulengewöllen. Bachelor-Arbeit, Universität Potsdam, 51 S.
- KATZENBERGER, J. & SUDFELDT, C. (2019): Rotmilan und Windkraft: negativer Zusammenhang zwischen WKA-Dichte und Bestandstrends. *Falke* 66/11: 12-15.
- KLEIN, D.; SCHEKKERMANN, H.; DIMMERS, W. J.; VAN KATS, R. J. M.; MELMAN, D. & TEUNISSEN, W. A. 2010: Adverse effects of agricultural intensification and climate change on breeding habitat quality of Black-tailed Godwits *LIMOSA L. LIMOSA* in the Netherlands. *Ibis* 152: 475-486
- KLOSE, J. 2005: Aspekte der Wertschätzung von Vögeln in Brandenburg. Zur Bedeutung der Artenvielfalt vom 16. bis zum 20. Jahrhundert. Cuvillier Verlag, Göttingen, 372 S.
- KRETSCHMER, H.; PFEFFER, H.; HOFFMANN, J.; SCHRÖDL, G. & FUX, I. 1995: Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands: Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz. *ZALF-Bericht* 19, Müncheberg, 164 S.
- KRETSCHMER, H. & HOFFMANN, J. 1997: Agrarlandschaft und Artenvielfalt – neue Varianten zur Strukturierung der ostdeutschen Ackerflächen. *ZALF Forschungsreport* 2/1997: 17-21
- KRETSCHMER, H.; HOFFMANN, J. & WENKEL, K.-O. 1997: Einfluss der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Artenvielfalt und Artenzusammensetzung. *Angewandte Wissenschaft* 465: 266-280
- KÜHNE, S.; MOHN, M. & HAHNKE, H. 2013: Förderung von Vögeln der Agrarlandschaft durch die Neuanlage von Brut- und Nahrungshabitaten. *Julius-Kühn-Archiv* 442: 79-90
- KUNZ, W. 2017: Artenschutz durch Habitatmanagement. Der Mythos von der unberührten Natur. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 292 S.
- KURZE, S.; HEINKE, T. & FARTMANN, T. 2018: Nitrogen enrichment in host plants increases the mortality of common Lepidoptera species. *Oecologia* 188:1227-1237
- LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2014: Natürlich. Nachhaltig. Brandenburg - Nachhaltigkeitsstrategie für das Land Brandenburg, 107 S.
- LANDESREGIERUNG BRANDENBURG 2017: Antwort auf die Große Anfrage Nr. 23 der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Drucksache 6/6731 „Entwicklung der Vogelwelt in Brandenburg“. https://www.gruene-fraktion-brandenburg.de/fileadmin/ltf_brandenburg/Dokumente/Grosse_Anfragen/6_023_GA_Entwicklung_der_Vogelwelt_in_Brandenburg.pdf.
- LANDGRAF, L. 2010: Wo steht der Moorschutz in Brandenburg? *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 19: 126-131
- LANGGEMACH, T. & BELLEBAUM, J. 2005: Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten. *Vogelwelt* 126: 259-298.
- LANGGEMACH, T. & RYSLAVY, T. 2010: Vogelarten der Agrarlandschaft in Brandenburg – Überblick über Bestand und Bestandstrends. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 95: 107-130
- LANGGEMACH, T. & WATZKE, H. 2013: Naturschutz in der Agrarlandschaft am Beispiel des Schutzprogramms Großtrappe (*Otis tarda*). *Julius-Kühn-Archiv* 442: 112-125
- LANGGEMACH, T.; RYSLAVY, T. & DÜRR, T. 2017: Aktuelles aus der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg. *Otis* 24: 123-132
- LANGGEMACH, T.; RYSLAVY, T. & JASCHKE, W. 2018: Aktuelles aus der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg. *Otis* 25: 125-132
- LEHMANN, G. U. C. 2017: Heuschrecken als Charakterarten des Offenlandes – Bestand, Gefährdung und Schutz in Brandenburg. *Nationalpark Unteres Odertal. Jahrbuch* 2017: 20-33
- LEUGGER-EGGIMANN, U. 2001: Elterlicher Aufwand von Neutöttern *Lanius collurio* in landwirtschaftlich unterschiedlich intensiv genutzten Habitaten. *Diss., Kurzfassung. Orn. Beob.* 98: 135-136
- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg) 2016: Pflanzenschutzmittel in der Umwelt. Erhebung zu Wirkstoffmengen von Pflanzenschutzmitteln im Land Brandenburg. *Fachbeiträge des LfU* 151, 62 S.
- LITZBARSKI, H.; JASCHKE, W. & SCHÖPS, A. 1993: Zur ökologischen Wertigkeit von Ackerbrachen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 3: 26-30
- LITZBARSKI, B. & LITZBARSKI, H. 1996: Einfluß von Habitatstruktur und Entomofauna auf die Kükenaufzucht bei der Großtrappe (*Otis t. tarda* L., 1758). *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 5: 59-64
- LITZBARSKI, B. & LITZBARSKI, H. 2015: Schutzprojekt Großtrappe – 40 Jahre Naturschutzarbeit in der Agrarlandschaft. *Berichte Naturforschende Gesellschaft Oberlausitz* 23: 1-39
- LUDWIGS, J. D.; BLOCHER, R.; SCHABACKER, J.; VON BLANKENHAGEN, F.; DIETZEN, C.; PATON, C.; LUTZMANN, N.; FINK-SCHABACKER, C.; KÖRNER, O.; HAAS, S.; SCHRÖDER, F. & GERLACH, J. 2013: Bewertung von Vogelarten bei der Zulassung von Pestiziden in Europa. *Julius-Kühn-Archiv* 442: 50-63
- LUICK, R.; BERNARDY, P.; DZIEWIATY, K. & SCHÜMANN, K. 2011: „Superstar“ Energiemais. *Landwirtschaft* 2011 – der kritische Agrarbericht. *AgrarBündnis e. V., Konstanz*, S. 131-135.
- MEISEL, K. 1983: Veränderung der Ackerunkraut- und Grünlandvegetation in landwirtschaftlichen Intensivgebieten. *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege* 42: 168-173
- MEISEL, D. 2003: Historische Entwicklung der Avifauna unter dem Einfluss der landwirtschaftlichen Nutzung am Beispiel ausgewählter Niedermoorgebiete Westbrandenburgs. *Diplom-Arbeit an der Fachhochschule Eberswalde*.
- MELUND & LLUR (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung & Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) 2018: Prädationsmanagementkonzept Schleswig-Holstein. *Stand* 24.10.2018, 69 S.
- MEYER, S.; WESCHE, K.; KRAUSE, B. & LEUSCHNER, C. 2013 a: Dramatic losses of specialist arable plants in Central Germany since the 1950s/60s – a cross-regional analysis. *Diversity and Distributions* 2013: 1-13
- MEYER, S.; WESCHE, K.; KRAUSE, B. & LEUSCHNER, C. 2013 b: Veränderungen der Segetalflora in den letzten Jahrzehnten und mögliche Konsequenzen für Agrarvögel. *Julius-Kühn-Archiv* 442: 64-78
- MEYER, S. & LEUSCHNER, C. 2015: 100 Äcker für die Vielfalt. *Initiativen zur Förderung der Ackerwildkrautflora in Deutschland*. *Universitätsverlag Göttingen*, 351 S.
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg) 2017: Die Großtrappe – der märkische Strauß. 3. Auflage, 49 S.
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg) 2018: Agrarbericht. <https://agrarbericht.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.365254.de>.
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg) 2019: Jährlicher Durchführungsbericht 2018 gemäß Artikel 50 der VO (EU) Nr. 1303/2013, Artikel 75 der VO (EU) Nr. 1305/2013 und Anhang VII der Durchführungs-VO (EU) Nr. 808/2014 über die Umsetzung des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum Brandenburgs und Berlins 2014-2020. 204 S.
- MLUV (Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg, Hrsg.) 2006: Artenschutzprogramm Rotbauchunke und Laubfrosch. 88 S.
- MLUV (Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg, Hrsg.) 2009: Agrarbericht 2009 zur Land- und Ernährungswirtschaft des Landes Brandenburg.
- MULDER, J. 2016: Populationsbiologie und Fuchsmangement anhand von Forschungsbeispielen in den Niederlanden. In: PEERENBOOM, C. & FRIEDRICH, M. (Hrsg.) 2016: Prädationsmanagement im Wiesenvogelschutz. *Fachtagung 09./10.03.2016, Kleve, Programmheft*: S. 23.
- NABU-BUNDESVERBAND 2018: Kiebitze schützen – Ein Praxishandbuch. Berlin, 43 S.
- NABU & BOSCH&PARTNER GmbH 2012: Naturschutzfachliche Anforderungen für Kurzumtriebsplantagen. *Praktische Umsetzung von Maßnahmen bei der Neuanlage und Bewirtschaftung von Energieholzflächen*. 32 S.
- NABU & BOSCH&PARTNER GmbH 2014: Maßnahmen zur naturschutzfachlichen Aufwertung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) - Synergien für den Naturschutz fördern und Risiken vermeiden. 6 S.
- NEUHÄUSER, P. 2012: Wiesenvogelschutz durch Ganzjahresbeweidung im Biosphärenreservat Mittelbe. *Acta ornithologica* 7.3: 143-149
- NEUMANN, H. & KOOP, B. 2004: Einfluss der Ackerbewirtschaftung auf die Feldlerche (*Alauda arvensis*) im ökologischen Landbau. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 35: 145-154.
- NEUMANN, H. & RUF, M. 2011: Brutvogelbesiedlung „Wilder Weiden“ in Schleswig-Holstein. *Vogelwelt* 132: 35-44
- NEUMANN, H. & DIERKING, U. 2019: Auswirkungen der Einrichtung von „Naturschutzäckern“ im EU-Vogelschutzgebiet „Langenlehsten“ auf die Entwicklung der Feldvogelbestände. *Corax* 23: 627- 640
- NEWTON, I. 2017: *Farming and Birds. The New Naturalist Library*, 628 S.
- NITSCH, H.; RÖDER, N.; OPPERMANN, R.; MILZ, E.; BAUM, S.; LEPP, T.; KRONENBITTER, J.; ACKERMANN, A. & SCHRAMEK, J. 2018: Ökologische Vorrangflächen: Gut gedacht – schlecht gemacht? *Natur und Landschaft* 93: 258-265
- NOAH, T.; SCHRÖDER, F. & WEISS, S. 2003: Brutbestand, Habitat und Durchzug der Bekassine (*Gallinago gallinago*) im Spreewald. *Otis* 11: 65-78.
- NÖLLE, J. 2011: Einfluss des globalen Klimawandels auf die Phänologie des Vogelzugs ausgewählter Zugvogelarten in Brandenburg und Berlin. *Diplom-Arbeit, Universität Potsdam*, 109 S.
- NTAMPAKIS, D. & CARTER, I. 2005: Red Kites and rodenticides – a feeding experiment. *British Birds* 98: 411-416
- OBRAČAY, K. 2019: Schutz von Wiesenlimikolen mit Elektrozaunen 2011-2018 Erfahrungen aus der Diepholzer Moorniederung. *Tagung der AG Wiesenvogel, Vortrag*, <https://www.lanuv.nrw.de/natur/schutzgebiete/ag-wiesenvogel/tagung-2019>.
- OFFENBERGER, M. 2018: EU verbietet Pestizid-Einsatz auf Ökologischen Vorrangflächen. *Anliegen Natur* 40/1: 69-70
- OLSTHOORN, G. (in Druck): Das Wiesenbrüterprojekt „E2“ im Polder Leopoldshagen. *Beiträge zur Avifauna Mecklenburg-Vorpommerns*.
- OPPERMANN, R. 2007: Auswirkungen landwirtschaftlicher Mähgeräte auf Amphibien. In: LAUFER, H.; FRITZ, K. & SOWIG, P. (Hrsg.): *Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs*: 102-108. Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- OPPERMANN, R. & CLASSEN, A. 1998: Naturverträgliche Mähtechnik – moderne Mähtechnik im Vergleich. *Grüne Reihe NABU Baden-Württemberg*, 48 S.
- OPPERMANN, R.; BEAUFOY, G. & JONES, G. (Hrsg.) 2012: *High Nature Value Farming in Europe*. *Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher*.
- OPPERMANN, R.; PFISTER, S.; STOMMEL, C.; BECKER, N. & MUCHOW, T. 2018a: Quantifizierung des Maßnahmenbedarfes innerhalb der Studie „Biodiversität für die Normal-Land(wirt)schaft“. *Arbeits- und Ergebnisrapport*, 154 S.
- OPPERMANN, R.; SUTCLIFFE, L. M. E.; ARNDT, J.; GOTTWALD, F.; JEDICKE, E.; KEELAN, S.; KRETSCHMAR, C.; MEYERHOFF, E.; METZNER, J.; OCHSNER, S.; PFEFFER, H.; SCHMIDT, J.; STEIN-BACHINGER, K. & WIERSBINSKI, N. 2018b: Naturwertfördernde Maßnahmen und Natur-Agrar-Beratung – fünf Anforderungen. *Natur und Landschaft* 93 H.3: 120 - 124
- OPPERMANN, R. & SCHRAML, A. 2019: Studie zur gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) - Konditionalität, Eco-Schemes und ländliche Entwicklung. *Im Auftrag des NABU-Bundesverbandes*, 42 S.
- OPPERMANN, R.; BÜHK, C. & PFISTER, S. 2019: Handlungsperspektiven für eine insektenfreundliche Landwirtschaft. *Natur und Landschaft* 94: 279-288
- PEERENBOOM, C. & FRIEDRICH, M. (Hrsg.) 2016: Prädationsmanagement im Wiesenvogelschutz. *Fachtagung 09./10.03.2016, Kleve, Programmheft*, 38 S.
- PE'ER, G.; LÄKNER, S.; MÜLLER, R.; PASSONI, G.; BONTZORLOS, V.; CLOUGH, D.; MOREIRA, F.; AZAM, C.; BERGER, J.;

- BEZAK, P.; BONN, A.; HANSJÜRGENS, B.; HARTMANN, L.; KLEEMANN, J.; LOMBA, A.; SAHRBACHER, A.; SCHINDLER, S.; SCHLEYER, C.; SCHMIDT, J.; SCHÜLER, S.; SIRAMI, C.; MEYER-HÖFER, M. v. & ZINNGREBE, Y. 2017: Is the CAP fit for purpose? An evidence based fitness-check assessment. Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung, Leipzig, 259 S.
- PLÖTNER, J. & MATSCHKE, J. 2012: Acute and sublethal toxicity and indirect effects of glyphosate and its formulations on amphibians – a review. *Zeitschr. Feldherpetologie* 19: 1-20.
- PREUSS, C. 2017: Pestiziduntersuchungen in brandenburgischen Kleingewässern. Nationalpark Unteres Odertal. Jahrbuch 2017: 68-76
- RABE, I. 2016: Düngebewohner – eine bedrohte Lebensgemeinschaft. In: MELUR (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Hrsg.): Zur biologischen Vielfalt, Jahresbericht 2016: 23-25
- REICHOLF, J. 2018: Das Verschwinden der Schmetterlinge und was dagegen unternommen werden sollte. Deutsche Wildtier Stiftung, 70 S.
- REISINGER, E.; MÜLLER, R.; BRETTFIELD, R.; SOLLMANN, R. & UNGER, C. 2012: Neue Tümpel braucht das Land. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 49: 70-74
- REISSLAND, L. 2017: Strukturverluste durch intensive Landwirtschaft als eine Hauptursache des Artenrückganges. Landschaftspflege u. Naturschutz in Thüringen 54: 16-20
- RICHTER, A. 1999: Die Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) der Diluviallandschaften um Eberswalde. Teil I, 62 S.
- RICHTER, M. & DÜTTMANN, H. 2004: Die Bedeutung von Randstrukturen für den Nahrungserwerb des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in Grünlandgebieten der Dümmeriederung (Niedersachsen, Deutschland). *Vogelwelt* 125: 89-98
- RIECKEN, U.; FINCK, P.; RATHS, U.; SCHRÖDER, E. & SSMYANK, A. 2010: Ursachen der Gefährdung von Biototypen in Deutschland. *Natur und Landschaft* 85: 181-186
- RISTOW, M.; HERRMANN, A.; ILLIG, H.; KLÄGE, H.-C.; KLEMM, G.; KUMMER, V.; MACHATZ, B.; RÄTZEL, S.; SCHWARZ, R. & ZIMMERMANN, F.; ARENDT, K.; FISCHER, W.; HANSPACH, D.; HERRMANN, A.; JENTSCH, H.; PETRICK, W.; SEITZ, B.; STOHR, G. & UHLEMANN, I. 2006: Liste und Rote Liste der etablierten Gefäßpflanzen Brandenburgs. *Naturschutz u. Landschaftspflege Brandenburg*, Beilage zu Heft 4/2006, 162 S.
- ROCKSTRÖM, J.; STEFFEN, W.; NOONE, K.; PERSSON, Å.; CHAPIN, F. S.; LAMBIN, E. F.; SCHAEFFER, M.; FOLKE, C.; SCHELLNHUBER, H. J.; NYKVIK, B.; DE WIT, C. A.; HUGHES, T.; LEEUW, S. v. d.; RODHE, H.; SÖRLIN, S.; SNYDER, P. K.; COSTANZA, R.; SVEDIN, U.; FALKENMARK, M.; KARLBERG, L.; CORELLA, R. W.; FABRY, V. J.; HANSEN, J.; WALKER, B.; LIVERMAN, D.; RICHARDSON, K.; CRUTZEN, P. J. & FOLEY, J. A. 2009: Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology & Society* 14: 32 S.
- RÖDER, N. 2018: Zur Situation der Grünlandbewirtschaftung in Deutschland. Kurzstellungnahme, 17 S.; Thünen-Institut.
- RÖDER, N.; ACKERMANN, A.; BAUM, S. & RUDOLPH, S. 2018: Status quo und aktuelle Entwicklungen der landwirtschaftlichen Flächennutzung in Deutschland. *Natur und Landschaft* 93: 250-257
- RÖDER, N.; ACKERMANN, A.; BAUM, S.; BIRKENSTOCK, M.; DEHLER, M.; LEDERMÜLLER, S.; RUDOLPH, S.; SCHMIDT, T.; NITSCH, H.; PABST, H. & SCHMIDT, M. 2019: Evaluierung der GAP-Reform aus der Sicht des Umweltschutzes – GAPEval. *Umweltbundesamt Texte* 58, 291 S.
- ROSSBERG, D. 2016: Erhebungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau. *Journal für Kulturpflanzen* 68 (2): 25-37. https://papa.juliuskuehn.de/dokumente/upload/6f80_jfk_2016_02_rossberg.pdf.
- RÜHMKORF, H. & REICH, M. 2010: Nutzung der Agrarlandschaft durch die Vogelwelt im Winter unter besonderer Berücksichtigung des Maisanbaus. *Umwelt und Raum* 1: 127-150.
- RÜHS, M. & STEIN-BACHINGER, K. 2015: Honorierung von Naturschutzleistungen im Ökolandbau. Grundlagen und Beispiele für ökologisch bewirtschaftete Betriebe. Projekt „Landwirtschaft für Artenvielfalt“, 73 S.
- RUTSCHKE, E. 1983: Die Vogelwelt Brandenburgs. VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 385 S.
- RYSLAVY, T. 2005: Prädation bei Bruten der Wiesenweihe *Circus pygargus* in Brandenburg. *Vogelwelt* 126: 381-384.
- RYSLAVY, T.; HOFFMANN, E. & HAASE, P. 1999a: Wiesenbrüterförderung und Feuchtwiesenschutz. *Natur und Landschaft* 74: 191-192
- RYSLAVY, T.; HOFFMANN, E. & HAASE, P. 1999b: Naturschutzfachliche Bewertung der Wiesenbrüterförderung im Land Brandenburg. LUA-Berichte aus der Arbeit 1998: 48-54
- RYSLAVY, T. & JURKE, M. 2007: Das „Monitoring häufiger Brutvogelarten in der Normallandschaft“ in Brandenburg – die neue Methode Lienienkartierung. *Otis* 15: 79-91
- RYSLAVY, T. & MÄDLow, W. 2008: Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2008. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 17, Beilage: 3-104
- RYSLAVY, T.; JURKE, M. & MÄDLow, W. 2019 (im Druck): Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2018. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 27, Beilage
- SANDERS, J. & HESS, J. (Hrsg.) 2019: Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. *Thünen-Report* 65, 364 S.
- SAUERBREI, R.; EKSCHEIDT, K.; WOLTERS, V. & GOTTSCHALK, T. 2014: Increased energy maize production reduces farmland bird diversity. *GCB Bioenergy* 6: 265-274
- SCHÄFFER, A.; FILSER, J.; FRISCHE, T.; GESSNER, M.; KÖCK, W.; KRATZ, W.; LIESS, M.; NUPPENAU, E.-A.; ROSS-NICKOLL, M.; SCHÄFER, R. & SCHERINGER, M. 2018: Der stumme Frühling – zur Notwendigkeit eines umweltverträglichen Pflanzenschutzes. *Leopoldina, Nationale Akademie der Wissenschaften*, 65 S.
- SCHALITZ, G. 2017: Strukturen der Agrarlandschaft und Naturschutz. *Nationalpark Unteres Odertal. Jahrbuch* 2017: 138-141
- SCHALOW, H. 1919: Beiträge zur Vogelwelt der Mark Brandenburg. Berlin.
- SCHMIDT, J.-U.; DÄMMING, M.; EILERS, A. & NACHTIGALL, W. 2014: Vogelschutz auf Ackerland – Praxishandbuch für Landwirte. Förderverein Sächsische Vogelwarte Neuschwitz e. V., 33 S.
- SCHMIDT, J.-U.; EILERS, A.; SCHIMKAT, M.; TIMM, A.; KRAUSE-HEIBER, J.; SIEGEL, S. & NACHTIGALL, W. 2016: Faktoren selbstbegünstigter einjähriger Brachen als Bruthabitat für den Kiebitz *Vanellus vanellus* in industrialisierten Agrarlandschaften Mitteleuropas. *Vogelwarte* 54: 336-337
- SCHMIDT, J.-U.; EILERS, A.; SCHIMKAT, M.; KRAUSE-HEIBER, J.; TIMM, A.; SIEGEL, S.; NACHTIGALL, W. & KLEBER, A. 2017: Factors influencing the success of within-field AES fallow plots as key sites for the Northern Lapwing *Vanellus vanellus* in an industrialised agricultural landscape of Central Europe. *J. Nature Cons.* 35: 66-76
- SCHMITT, T. & HABEL, J. C. 2017: Ausgefaltert. Warum haben wir ein Schmetterlingssterben? *Nationalpark Unteres Odertal. Jahrbuch* 2017: 34-45
- SCHNABLER, A. 2017: Gibt es das Insektensterben wirklich? https://baden-wuerttemberg.nabu.de/imperia/md/content/badenwuerttemberg/studien/präsentation_insektensterben_final.pdf.
- SCHNEEWEISS, N. 2012: Die Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) im Zeitalter von Natura 2000 – eine kritische Bewertung der Situation in Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 21/1,2: 46-54
- SCHNEEWEISS, N. & SCHNEEWEISS, U. 1997a: Amphibienverluste infolge mineralischer Düngung auf Agrarflächen. *Salamandra* 33: 1-8
- SCHNEEWEISS, U. & SCHNEEWEISS, N. 1997b: Gefährdung von Amphibien durch mineralische Düngung. *Rana Sonderheft* 3: 59-66
- SCHNEEWEISS, N. & BECKMANN, H. 2016: Fehlbildungen und Verstümmelungen von Rotbauchunken (*Bombina orientalis*) in einer Population nordöstlich von Berlin. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 23: 39-46
- SCHNEEWEISS, N.; BECKMANN, H.; SCHEUFELE, R.; JONELAT, D. & WICKE, M. 2016: Populationsökologie der Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) in einer Agrarlandschaft Nordost-Deutschlands. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 23: 1-38
- SCHOKNECHT, T. & ZIMMERMANN, F. 2015: Der Erhaltungszustand von Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie in Brandenburg in der Berichtsperiode 2007 – 2012. *Naturschutz & Landschaftspflege in Brandenburg* 24/2: 4-17.
- SCHÖN, M. 2004: Bevorzugung von Kleinstrukturen und Kümmerwuchs im Ackerland durch die Feldlerche *Alauda arvensis* in den beiden letzten Dritteln der Brutzeit während vier Brutperioden. *Ornithologischer Beob.* 101: 29-40
- SCHOOF & LUICK (2019): Antiparasitika in der Weidetierhaltung – Ein unterschätzter Faktor des Insektenrückgangs? *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51: 486-492
- SCHUBERT, M.; SCHNEIDER, R. & LÖHN, J. 2006: Die Häufigkeit von Feldlerche (*Alauda arvensis*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) und Schafstelze (*Motacilla flava*) auf extensiv genutztem Auengrünland an der Elbe. *Otis* 14: 71-77
- SCHULZE-HAGEN, K. 2004/05: Allmenden und ihr Vogelreichtum – Wandel von Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. *Charadrius* 40: 97-121
- SCHULZE-HAGEN, K. 2019: Das Shifting-baseline-Syndrom und die „Wilden Weiden“. In: BUNZEL-DRÜKE, M.; BOHM, C.; FINCK, P.; KÄMMER, G.; LUICK, R.; REISINGER, E.; RIECKEN, U.; RIEDL, J.; SCHARF, M. & ZIMBALL, O.: *Wilde Weiden - Praxisleitfaden für die Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung*: 38-43. ABU, Soest.
- SCHULZE PALS, L. 2018: Landwirtschaft und Naturschutz müssen sich zusammenraufen. Warum beide Seiten gemeinsam erfolgreicher für eine bessere EU-Agrarpolitik werben könnten. *Natur und Landschaft* 93: 286-288
- SCHÜTTE, G.; ECKERSTORFER, M.; RASTELLI, V.; REICHENBERGER, W.; RESTREPO-VASSALLI, S.; RUOHONEN-LEHTO, M.; WUEST-SAUCY, A.-G. & MERTENS, M. 2017: Herbicide resistance and biodiversity: agronomic and environmental aspects of genetically modified herbicide-resistant plants. *Environm. Sci. Europe* 29: 5. DOI: 10.1186/s12302-016-0100-y
- SCHWANDNER, J. & LANGGEMACH, T. 2011: Wie viel Lebensraum bleibt der Großtrappe (*Otis tarda*)? Infrastruktur und Lebensraumpotenzial im westlichen Brandenburg. *Berichte zum Vogelschutz* 47/48: 193-206
- SCHWARZ, J. & FLADE, M. 2007: Bestandsentwicklung der Brutvögel in Brandenburger Großschutzgebieten im Vergleich mit Ostdeutschland 1995-2004. *Otis* 15: 37-60
- SETCHFIELD, R. P.; MUCKLOW, C.; DAVEY, A.; BRADTER, U. & ANDERSON, G. Q. A. 2012: An agri-environment option boosts productivity of Corn Buntings *Emberiza calandra* in the UK. *Ibis* 154: 235-247
- SOTHERTON, N. W. & SELF, M. J. (Hrsg.) 2000: Changes in plant and arthropod biodiversity on lowland farmland: an overview. *Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds*. British Ornithologists' Union, Tring.
- SPD 2017: *Leben, Arbeit, Landschaft. Neue Perspektiven für die ländlichen Räume in Brandenburg*. Beschluss vom 13. Oktober 2017, Neuhausen 9 S.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) 1985: *Umweltprobleme der Landwirtschaft*. Sondergutachten. 423 S.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) 2007: *Klimaschutz durch Biomasse*. Sondergutachten, Hausdruck. 115 S.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) 2008: *Umweltgutachten 2008 - Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels*, 597 S.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) 2015a: *Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem*. Sondergutachten, 560 S.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) 2015b: *30 Jahre SRU-Sondergutachten „Umweltprobleme der Landwirtschaft“ - eine Bilanz*. *Umweltbundesamt Texte* 28, 340 S.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) 2018: *Für einen flächenwirksamen Insektenschutz*. Stellungnahme, 51 S.
- STEIN-BACHINGER, K.; FUCHS, S.; GOTTWALD, F.; HELMECKE, A.; GRIMM, J.; ZANDER, P.; SCHULER, J.; BACHINGER, J. & GOTTSCHALL, R. 2010: *Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus - „Naturschutzhof Brodowin“*. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 90, 409 S. Bonn-Bad Godesberg.
- STEIN-BACHINGER, K. & FUCHS, S. 2012: *Protection strategies for farmland birds in legume-grass leys as trade-offs between nature conservation and farmers' needs*. *Org. Agr.* 2: 145-162.
- STEIN-BACHINGER, K.; HAUB, A. & GOTTWALD, F. 2019: *Biodiversität*. In: SANDERS, J. & HESS, J. (Hrsg.) 2019: *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*. *Thünen-Report* 65: 129-163
- STEVENS, C. J.; DISE, N. B.; MOUNTFORD, J. O. & GOWING, D. J. 2004: *Impact of Nitrogen Deposition on the Species Richness of Grasslands*. *Science* 303, 1876-1879.
- STREITBERGER, M.; FARTMANN, T.; ACKERMANN, W.; BALZER, S. & NEHRING, S. 2018: *Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität von Grasland- und Heideökosystemen*. *Natur und Landschaft* 93: 545-552.
- STURM, P.; ZEHR, A.; BAUMBACH, H.; BRACKEL, W. VON; VERBÜCHELN, G.; STOCK, M. & ZIMMERMANN, F. 2018: *Grünlandtypen. Erkennen – Nutzen – Schützen*. Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 344 Seiten.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.) 2001: *Landschaftsökologische Moorkunde*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

- SUDFELDT, C.; DRÖSCHMEISTER, R.; LANGGEMACH, T. & WAHL, J. 2010: Vögel in Deutschland - 2010. DDA, BfN, LAG VSW, Münster, 56 S.
- SUDFELDT, C.; DRÖSCHMEISTER, R.; WAHL, J.; BERLIN, K.; GOTTSCHALK, T.; GRÜNEBERG, C.; MITSCHKE, A. & TRAUTMANN, S. 2012: Vogelmonitoring in Deutschland. Programme und Anwendungen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 119, 257 S.
- SWAROWSKY, K.; MATEZKI, S.; FRISCHE, T. & WOGRAM, J. 2019: No Insect Respect. Eine kritische Analyse der Risikobewertung und -regulierung von Pflanzenschutzmitteln vor dem Hintergrund des Insektenrückganges. Natur und Landschaft 94: 271-278
- THORUP, O.; SALEWSKI, V. & HÖTKER, H. 2018: Kann Phönix aus der Asche steigen? – Kampfäuler brüten in Schleswig-Holstein in überraschend hohen Zahlen. Berichte zum Vogelschutz 55: 61-69.
- TRIEB, F.; GERZ, T. & GEIGER, M. 2018: Modellanalyse liefert Hinweise auf Verluste von Fluginsekten in Windparks. Energiewirtschaftliche Tagesfragen 68/1: 51-55
- TROEGEL, T. & SCHULZ, C. 2018: Ergebnisse der Agrarstrukturerhebung 2016 für das Land Brandenburg. Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg 1/2018: 44-60
- TROLTZSCH, P. & NEULING, E. 2013: Die Brutvögel großflächiger Photovoltaik-Anlagen in Brandenburg. Vogelwelt 134: 155-179.
- TSCHARNITKE, T.; STEFFAN-DEWENTER, I.; KRUESS, A. & THIES, C. 2002: Characteristics of insect populations on habitat fragments: A mini review. Ecological Research 17: 229-239
- UBA (Umweltbundesamt) 2014: Reaktiver Stickstoff in Deutschland – Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen. 55 S.
- UBA (Umweltbundesamt) 2015: Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
- UBA (Umweltbundesamt), ohne Jahr: Stickstoff – zuviel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch reduzieren, 42 S.
- UBA (Umweltbundesamt) 2019: Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft und Stickstoffüberschuss. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/naehrstoffeintraege-aus-der-landwirtschaft#textpart-1>.
- UMLAND (Büro für Umwelt- und Landschaftsplanung) 2019: Flughafen Berlin Brandenburg, Komplexe Kompensationsmaßnahme Zülowniederung. Einrichtung und Justierung, Monitoring Flora und Fauna, Abschlussbericht 2013 - 2018. Unveröff. Gutachten.
- VAN DE POEL, D. & ZEHEM, A. 2014: Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. Anliege Natur 36/2: 36-51
- VISCHER-LEOPOLD, M.; ELLWANGER, G.; BALZER, S.; SSYMANK, A.; BRANDT, K. & MEYER-RATH, A. (Hrsg.) 2017a: Natura 2000 und Artenschutz in der Agrarlandschaft. Naturschutz und Biologische Vielfalt 164, 253 S.
- VISCHER-LEOPOLD, M.; ELLWANGER, G.; BALZER, S. & SSYMANK, A. 2017b: Zur Situation der Natura 2000-Schutzgüter und des Artenschutzes in der Agrarlandschaft. Naturschutz und Biologische Vielfalt 164: 7-30
- 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 1/2014: 79-102
- WAHL, J.; DRÖSCHMEISTER, R.; GERLACH, B.; GRÜNEBERG, C.; LANGGEMACH, T.; TRAUTMANN, S. & SUDFELDT, C. 2015: Vögel in Deutschland – 2014. DDA, BfN, LAG VSW, Münster, 72 S.
- WANNAGAT & MEYER GmbH 2000: Untersuchung ausgewählter flachgründiger, sandunterlagerter Niedermoorstandorte im Landkreis Havelland unter der Zielstellung der Ermittlung landwirtschaftlich zu nutzender Flächen einerseits und dem Naturschutz dienender Flächen andererseits. Gutachten im Auftrag des Landkreises Havelland, 22 S. und Anlagen
- WAWRZYNIAK, H. & SOHNS, G. 1977: Der Seggenrohrsänger (*Acrocephalus paludicola*). Neue Brehm Bücherei 504. Wittenberg.
- WAWRZYNIAK, H.; LUTZE, G.; JOACHIM KIESEL, J. & VOSS, M. 2006: Brutvogelarten in der Ziehlener Moränenlandschaft als Indikator der biotischen Integrität. In: LUTZE, G.; SCHULTZ, A. & WENKEL, K.-O. (Hrsg.): Landschaften beobachten, nutzen und schützen. Landschaftsökologische Langzeit-Studie in der Agrarlandschaft Chorin 1992-2006: 236-255. ZALF e. V., Wiesbaden.
- WBAE (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL) 2019: Zur effektiven Gestaltung der Agrarumwelt- und Klimaschutzpolitik im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU. Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 227, 100 S., doi:10.12767/buel.v0i0.250.g436
- WERCHAN, M. 2005: Heuschrecken im Ökobetrieb. Verbreitung und Dynamik von Heuschreckenpopulationen ökologisch bewirtschafteter Ackerflächen sowie benachbarter Raine in NO-Brandenburg. Diplomarbeit Westf. Wilhelms-Universität Münster, 66 S.
- WILL, S.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J.; CORNELL, S. E.; FETZER, I.; BENNETT, E. M.; BIGGS, R.; CARPENTER, S. R.; DE VRIES, W.; DE WIT, C. A.; FOLKE, C.; GERTEN, D.; HEINKE, J.; MACE, G. M.; PERSSON, L. M.; RAMANATHAN, V.; REYERS, B. & SÖRLIN, S. 2015: Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science 347, 12 S.
- WINOVIST, C.; AHNSTRÖM, J. & BENGTSSON, J. 2012: Effects of organic farming on biodiversity and ecosystem services: taking landscape complexity into account. Annals of the New York Academy of Sciences 1249: 191-203
- WOOD, T. & GOULSON, D. 2017: Umweltrisiken durch Neonicotinoide: eine Überprüfung der wissenschaftlichen Datenlage seit 2013. Zusammenfassung, 11 S., Greenpeace.
- ZIMMERMANN, F. 2012: Vielfalt gesichert? Ein Überblick zur aktuellen Gefährdungssituation von Arten und Lebensräumen in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 21: 96-110
- ZIMMERMANN, F. 2016: Nutzungsgeschichte, aktueller Zustand und Zukunftsaussichten von artenreichen Feuchtwiesen in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 25: 40-61
- ZIMMERMANN, F.; HERRMANN, A. & KRETSCHMER, H. 2012: Aktueller Zustand und Zukunftsaussichten der kontinentalen Trockenrasen in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 21: 140-162
- ZOLLINGER, J.-L.; BIRNER, S.; ZBINDEN, N. & KORNER-NIEVERGELT, F. 2012: Das optimale Alter von Buntbrachen für Brutvögel. Vogelwarte 50: 267
- ZOLLINGER, J.-L.; BIRNER, S.; ZBINDEN, N. & KORNER-NIEVERGELT, F. 2013: The optimal age of sown field margins for breeding farmland birds. Ibis 155: 779-791

Danksagung

Allen Beobachtern, die durch regelmäßige Datenbereitstellung und Mitarbeit an den Monitoringprogrammen diese Auswertung erst ermöglicht haben, ist herzlich zu danken! Dank gebührt ferner Dietmar Barkusky, Heidrun Beckmann, Tobias Dürr, Susanne Jungmann, Heinrich Hartong, Heinz Litzbarski, Sebastian Meyer und Rainer Oppermann für hilfreiche Anmerkungen oder Bereitstellung von Informationen zum Manuskript, ebenso Sven Trautmann vom Dachverband Deutscher Avifaunisten für Hilfe bei der statistischen Auswertung und allen vorn genannten Fotoautoren. Schließlich danken wir auch allen Landwirten und Landwirtinnen, die zeigen, dass es geht!

Anschrift der Verfasser:

Dr. Torsten Langgemach, Torsten Ryslavy, Wernfried Jaschke
Landesamt für Umwelt Brandenburg
Staatliche Vogelschutzwarte
Buckower Dorfstraße 34
D-14715 Nennhausen / Ortsteil Buckow
torsten.langgemach@lfu.brandenburg.de
torsten.ryslavy@lfu.brandenburg.de
wernfried.jaschke@lfu.brandenburg.de

Maik Jurke
Humboldttring 11
14473 Potsdam
maik.jurke@gmx.de

Dr. Martin Flade
Landesamt für Umwelt Brandenburg
Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin
Hoher Steinweg 5-6
16278 Angermünde
martin.flade@lfu.brandenburg.de

Dr. Dr. Jörg Hoffmann
Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen,
Institut für Strategien und Folgenabschätzung
Stahnsdorfer Damm 81
14532 Kleinmachnow
joerg.hoffmann@julius-kuehn.de

Dr. Karin Stein-Bachinger
Leibniz-Zentrum für
Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.
Eberswalder Straße 84
15374 Müncheberg
kstein@zalf.de

Dr. Krista Dziewiaty
Löcknitzstr. 12
19309 Seedorf
krista.dziewiaty@t-online.de

Dr. Norbert Röder
Institut für Ländliche Räume im Johann
Heinrich von Thünen-Institut
Bundesforschungsinstitut für
Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Bundesallee 64
38116 Braunschweig
norbert.roeder@thuenen.de

Frank Gottwald
Angewandte Ökologie und Naturschutz
Joachimsthaler Str. 9
16247 Friedrichswalde
gottwald@naturschutzhof.de

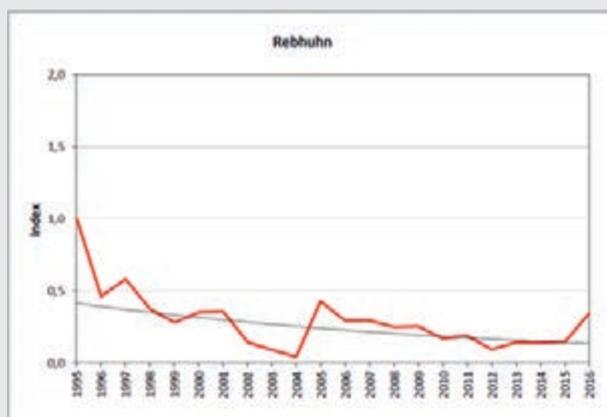
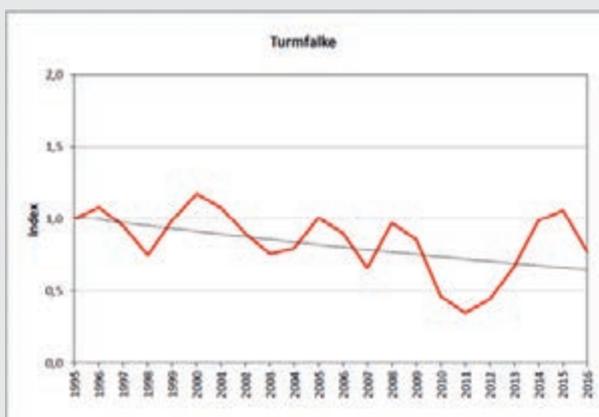
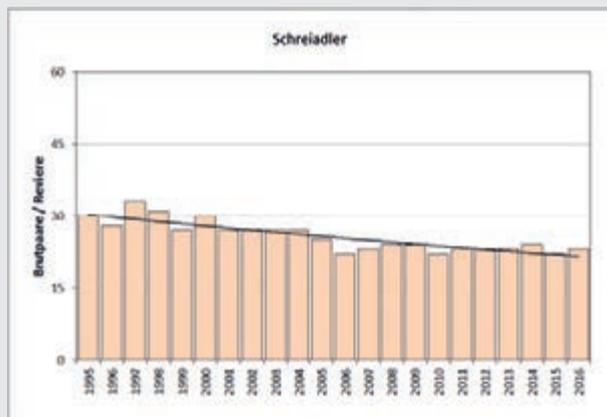
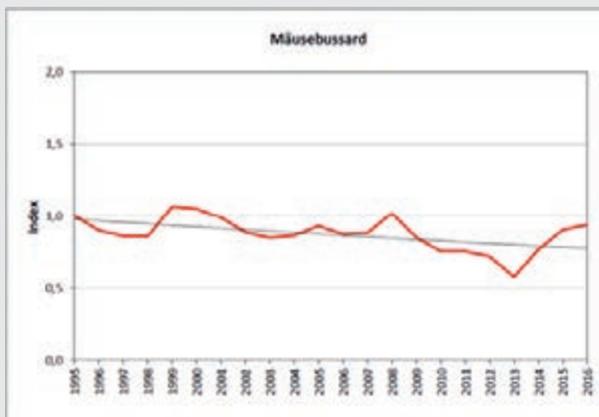
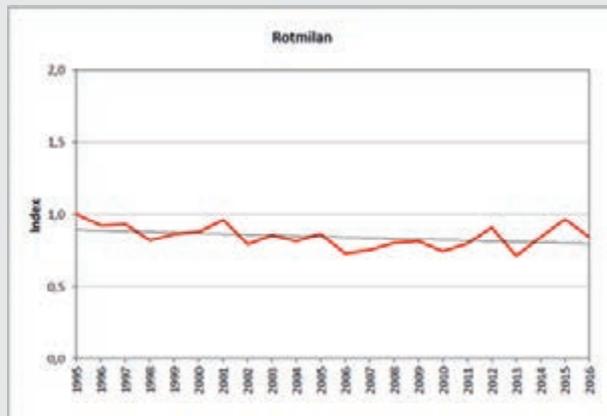
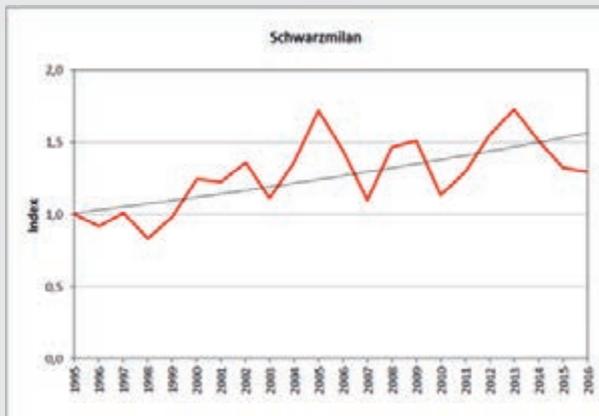
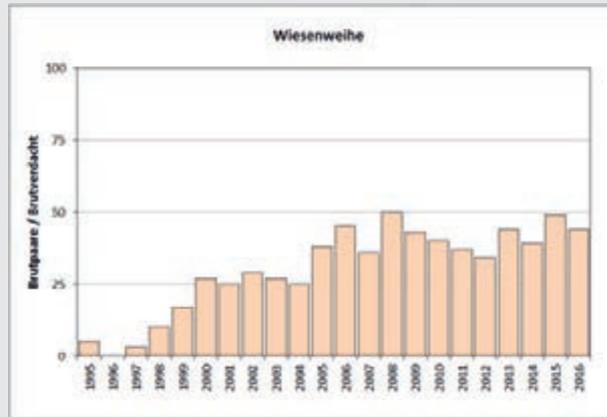
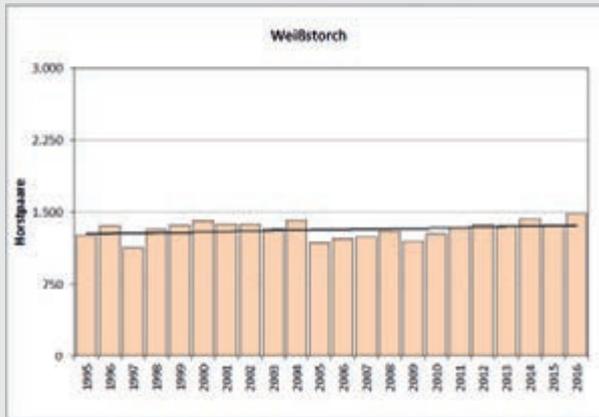
Dr. Frank Zimmermann
Rudolf Vögel
Landesamt für Umwelt Brandenburg
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam
frank.zimmermann@lfu.brandenburg.de
rudolf.voegel@lfu.brandenburg.de

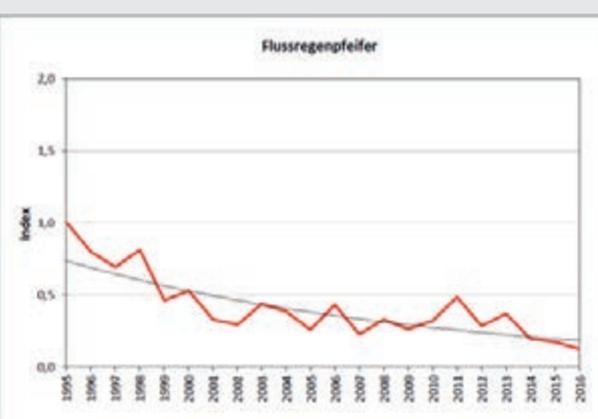
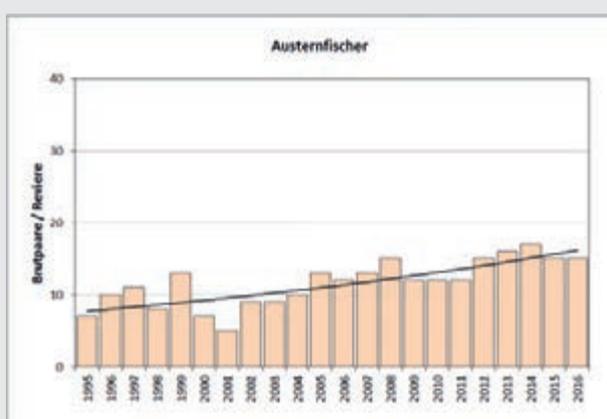
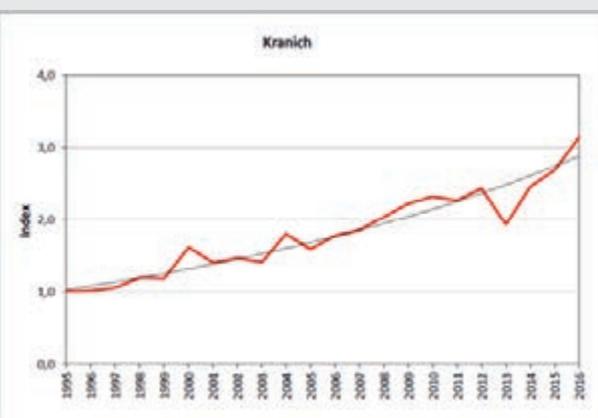
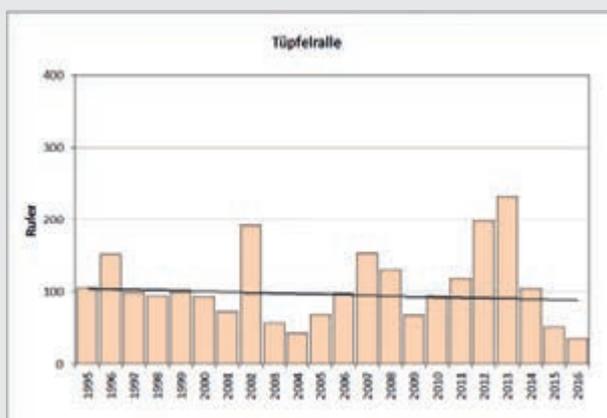
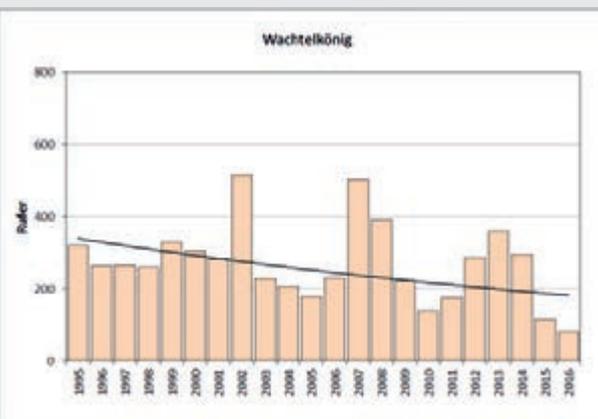
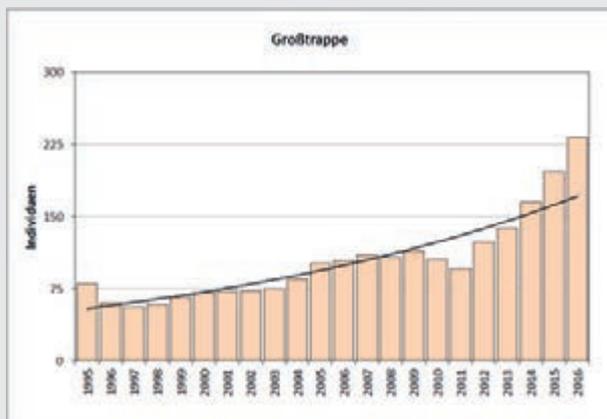
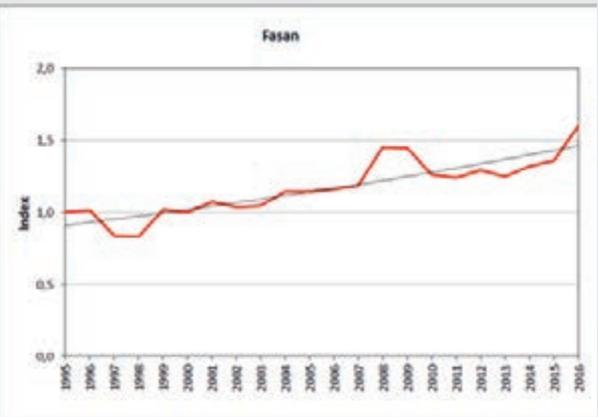
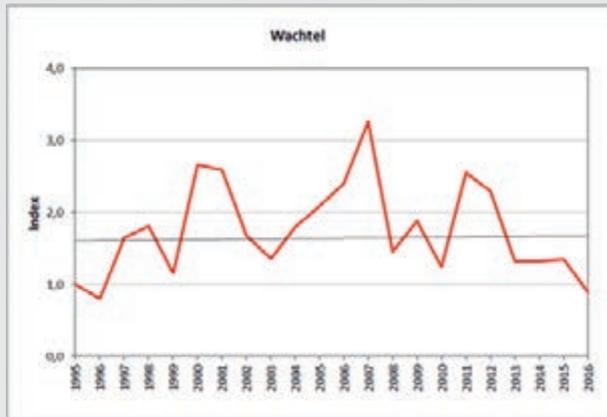
Henrik Watzke
Förderverein Großtrappenschutz e. V.
Buckower Dorfstraße 34
D-14715 Nennhausen / Ortsteil Buckow
info@grosstrappe.de

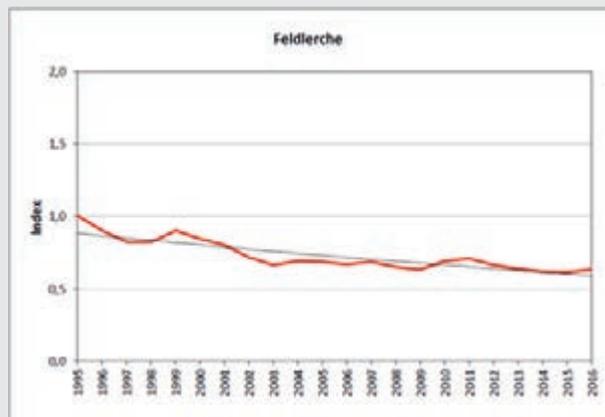
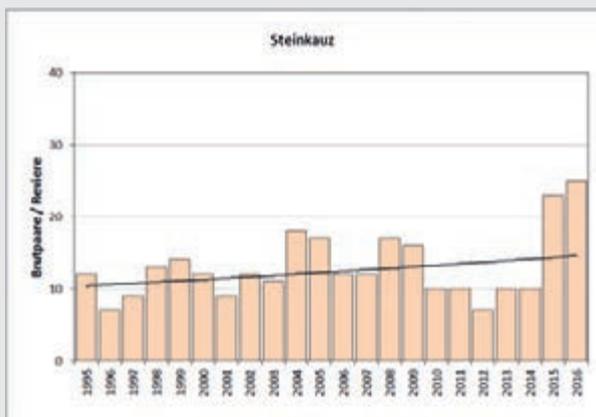
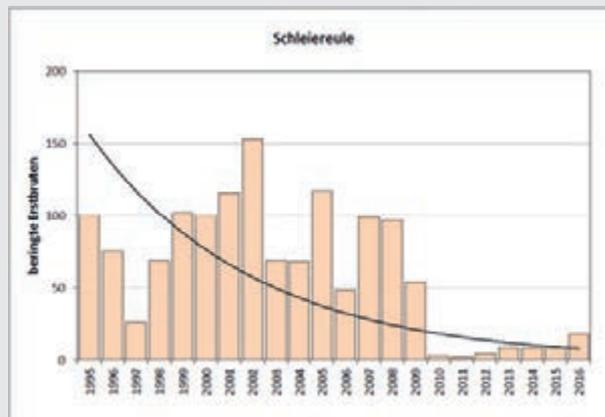
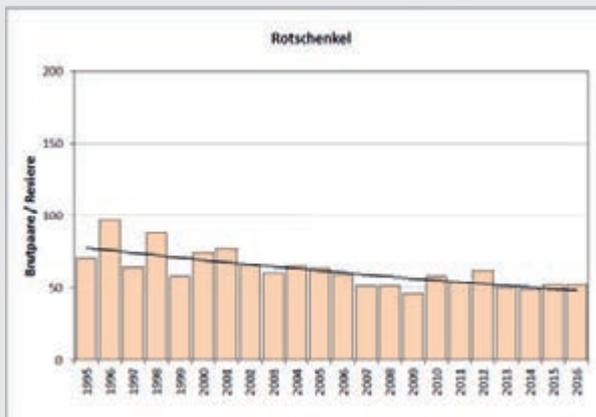
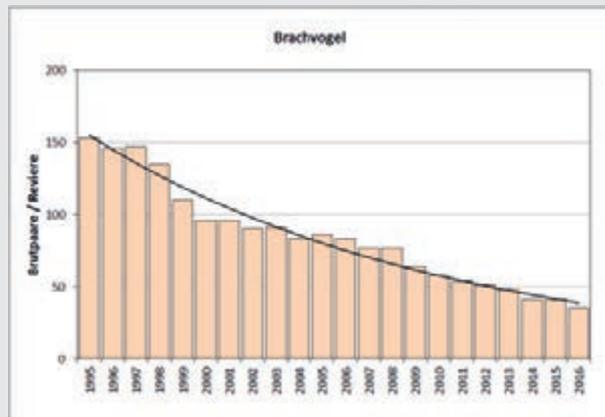
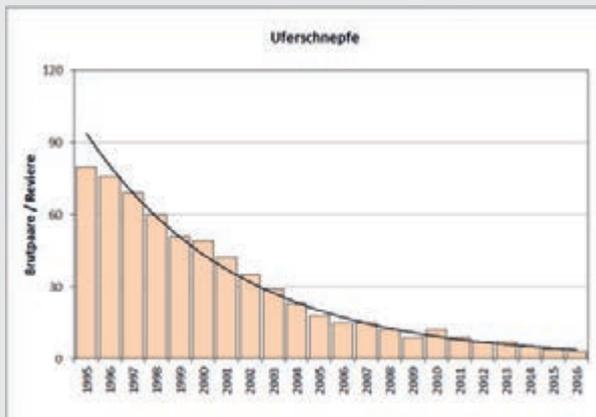
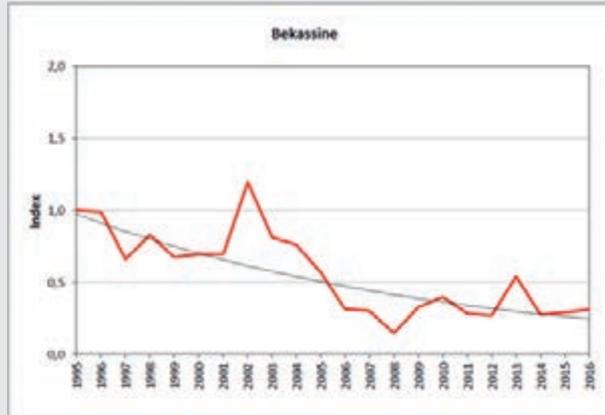
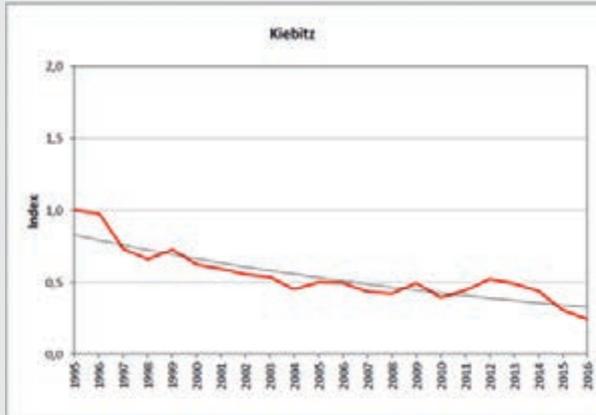
Dr. Norbert Schneeweiß
Landesamt für Umwelt Brandenburg
Naturschutzstation Rhinluch
Nauener Str. 68
16833 Fehrbellin
norbert.schneeweiss@lfu.brandenburg.de

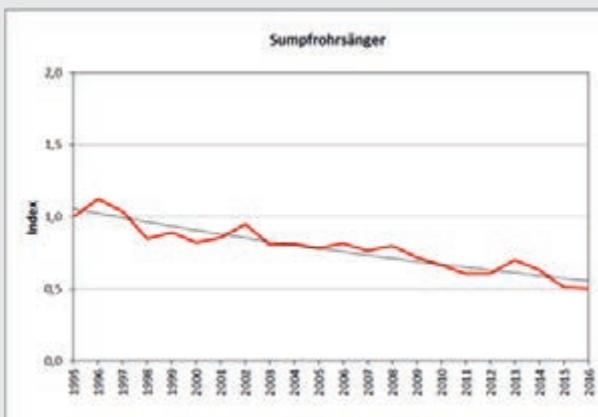
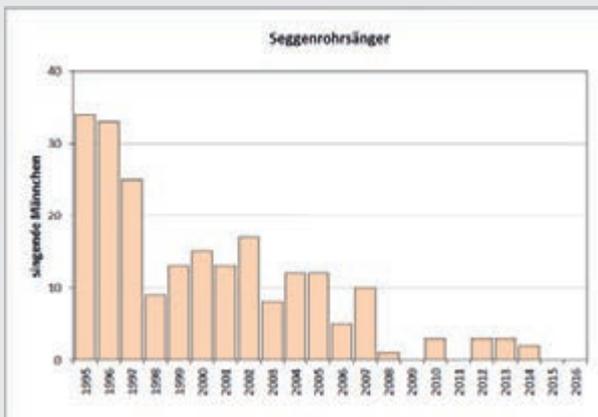
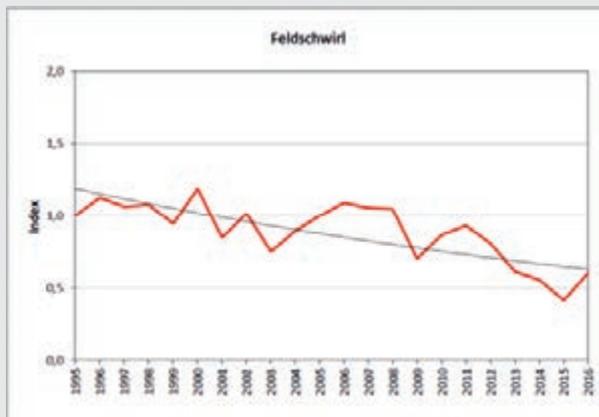
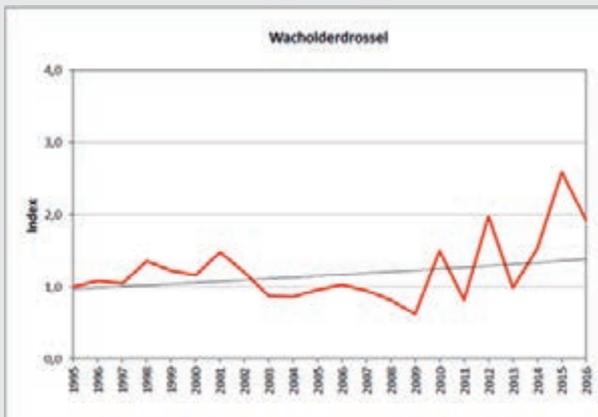
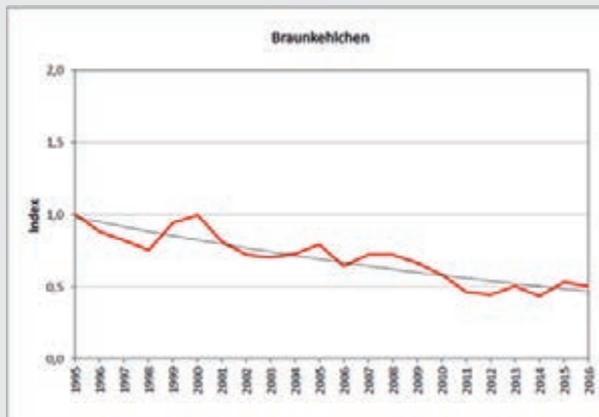
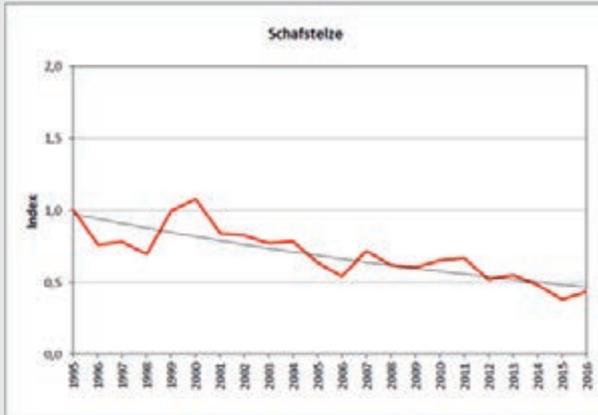
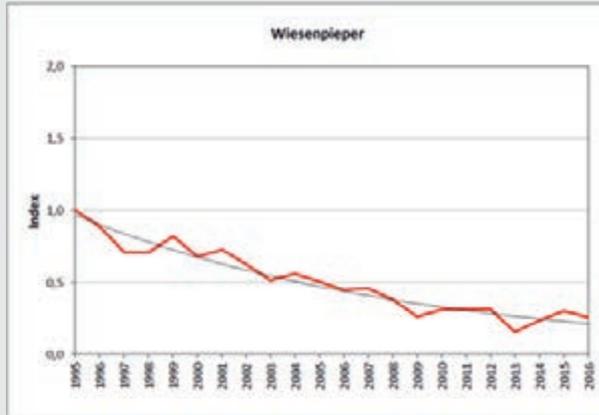
Anhang

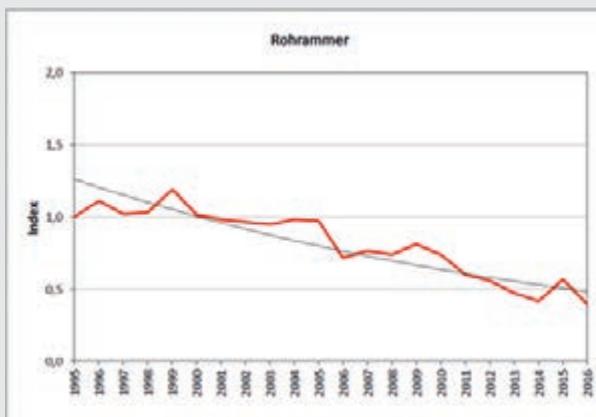
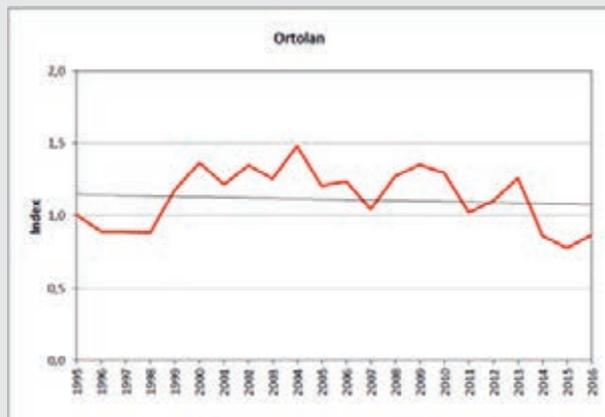
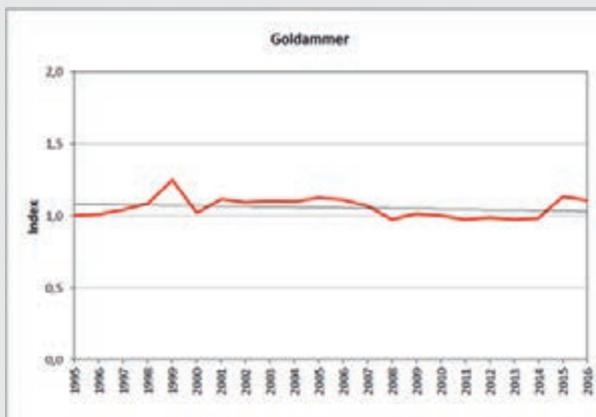
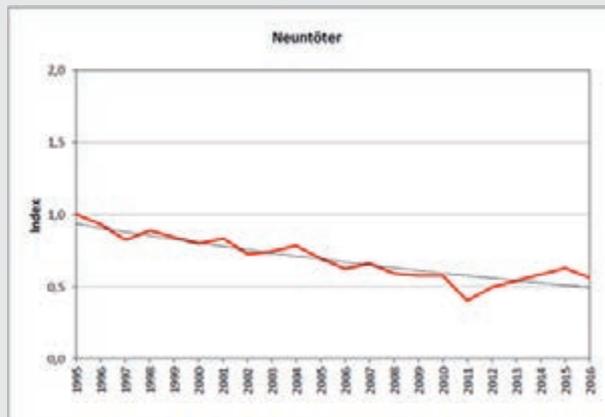
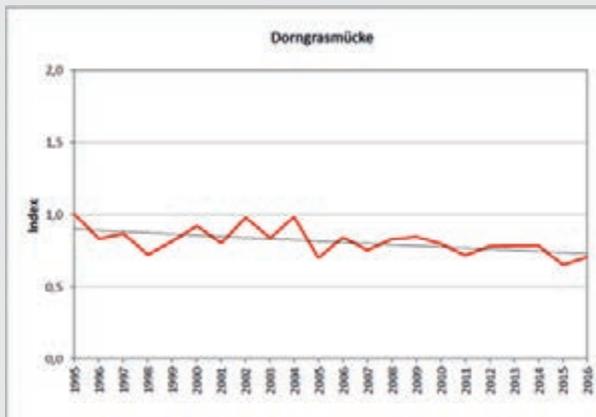
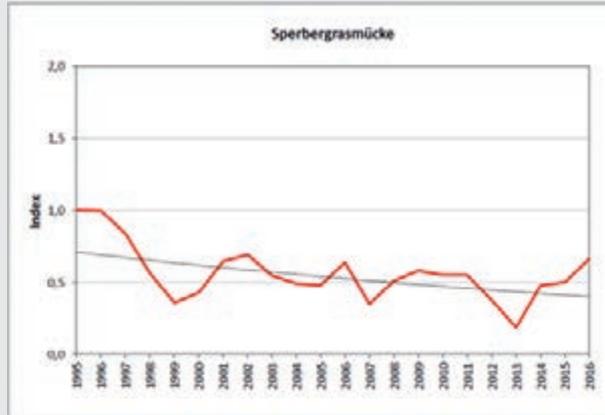
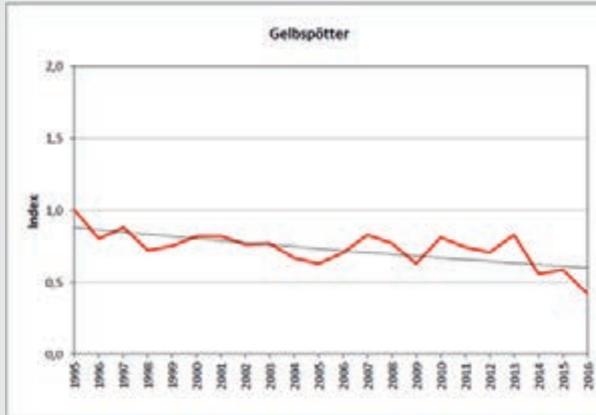
Bestandsentwicklung und -trends von 40 Vogelarten der Agrarlandschaft in Brandenburg













Das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*)
ist eine Charakterart intakter, artenreicher Feuchtwiesen.
Foto: F. Zimmermann

Natur des Jahres 2020

Titel	Art	Info und Kontakt
Vogel des Jahres	Turteltaube (<i>Streptopelia turtur</i>)	Naturschutzbund Deutschland (NABU) 10108 Berlin, Tel. 030-284984-0, Fax -2000, nabu@nabu.de
Wildtier des Jahres	Maulwurf (<i>Talpa europaea</i>)	Schutzgemeinschaft Deutsches Wild (SDWi), PF 12 03 71, 53045 Bonn, Tel. 0228-2692217, sdwi@intlawpol.org
Reptil des Jahres	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DHGT), Postfach 120433, 68055 Mannheim, Tel. 0621-86256490, gs@dght.de
Insekt des Jahres	Schwarzblauer Ölkäfer (<i>Meloe proscarabaeus</i>)	BFA Entomologie im NABU, c/o Werner Schulze, Samlandweg 15a, 33719 Bielefeld, Tel. 0521-336443, WSchulze@entomon.de
Schmetterling des Jahres	Brombeer-Zipfelfalter (<i>Callophrys rubi</i>)	BUND NRW Naturschutzstiftung, Merowingerstraße 88, 40225 Düsseldorf, Tel. 0211-302005-14, info@bund-nrw-naturschutzstiftung.de
Libelle des Jahres	Speer-Azurjungfer (<i>Coenagrion hastulatum</i>)	Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin, Tel. 030-2758640, bund@bund.net
Wildbiene des Jahres	Auen-Schenkelbiene (<i>Macropis europaea</i>)	Arbeitskreis Wildbienen-Kataster, c/o Hans Richard Schwenninger, Goslarer Straße 53, 70499 Stuttgart, info@wildbienen-kataster.de
Spinne des Jahres	Gerandete Jagdspinne (<i>Dolomedes fimbriatus</i>)	Arachnologische Gesellschaft, c/o Christoph Hörweg, Naturhistorisches Museum, Burgring 7, A-1010 Wien, Tel. +43-1-52177-515, christoph.hoerweg@nhm-wien.ac.at
Blume des Jahres	Fieberklee (<i>Menyanthes trifoliata</i>)	Stiftung Naturschutz Hamburg, Steintorweg 8, 20099 Hamburg, Tel. 040-243443, stiftung-naturschutz-hh@t-online.de
Baum des Jahres	Robinie (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	Kuratorium „Baum des Jahres“ (KBJ) Dr. S. Wodarz, Kneippstraße 15, 95615 Marktredwitz, Tel. 09231-985848, info@baum-des-jahres.de
Flechte des Jahres	Finger-Scharlachflechte (<i>Cladonia digitata</i>)	Bryologisch-lichenologische Arbeitsgemeinschaft für Mitteleuropa (BLAM), c/o Institut für Botanik, Karl-Franzens-Universität Graz, Holteigasse 6, A-8010 Graz, josef.hafellner@kfunigraz.ac.at
Orchidee des Jahres	Breitblättriges Knabenkraut (<i>Dactylorhiza majalis</i>)	Arbeitskreis Heimische Orchideen (AHO) Brandenburg, F. Zimmermann, Wolfstraße 6, 15345 Rehfelde, frank.zimmermann@lfu.brandenburg.de
Pilz des Jahres	Gemeine Stinkmorchel (<i>Phallus impudicus</i>)	Deutsche Gesellschaft für Mykologie, c/o Peter Karasch, Taubenhüller Weg 2a, 82131 Gauting, Tel. 089-89357350, oeffentlichkeit@dgfm-ev.de
Moos des Jahres	Schönes Federchenmoos (<i>Ptilidium pulcherrimum</i>)	wie „Flechte des Jahres“ (siehe oben)
Pflanzengesellschaft des Jahres	Borstgrasrasen	Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz), c/o Prof. Dr. Sabine Tischew, Hochschule Anhalt, FB1, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg, sabine.tischew@hs-anhalt.de

Zusammenstellung: F. Zimmermann



Maulwurf (Foto: M. Delpho)



Schwarzblauer Ölkäfer (Foto: H. May)



Brombeer-Zipfelfalter (Foto: W. Schön)



Speer-Azurjungfer (Foto: M. Post)



Gerandete Jagdspinne (Foto: G. Kunz)



Gewöhnliche Stinkmorchel (Foto: R. Wald)





Männchen der Zauneidechse.
Foto: A. Kwet/DGHT

