© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Veränderungen der Avifauna ackerbaudominierter Agrarlandschaften seit 1945 – Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge am Beispiel Baden-Württembergs[1]

Manuel Jansen

Kurzfassung

Die Kulturlandschaft Baden-Württembergs stellte zu allen Zeiten einen Spiegel der gesellschaftlichen Bedürfnisse und Werte dar. Prinzipiell nehmen in der Agrarlandschaft die eigentlichen Nutzflächen oder Agrarökosysteme alle für eine ständig intensive Bewirtschaftung gut geeigneten Standorte ein, während „natürlichere“ Ökosysteme auf deren Rand- und Zwischenbereiche sowie auf für die Bewirtschaftung weniger geeignete Standorte beschränkt sind. Für Deutschland und somit auch Baden-Württemberg gilt, dass die Produktions- und Produktivitätssteigerung spät einsetzte und insbesondere der strukturelle Anpassungsprozess erst in den 1950er und 1960er Jahren erfolgte. Spätestens seit dieser Zeit ist die jahrhundertelange Periode, in der sich die Landwirtschaft an die standörtlichen Gegebenheiten anpassen musste, vorbei. Meliorationen führten zu landwirtschaftlichen Einheitsstandorten mittlerer Feuchte und guter Nährstoffversorgung, zur „landwirtschaftlichen Standardlandschaft“. Für die meisten Brutvögel der Äcker stellen diese heute einen suboptimalen bis pessimalen Lebensraum dar. Feldvögel wurden daher in den letzten 50 Jahren vielfach von Kulturfolgern zu „Intensivkulturflüchtern“.

Diese Entwicklung der Landwirtschaft seit 1945, speziell des Ackerbaus, wird für Baden-Württemberg anhand elf landwirtschaftlicher Kenngrößen charakterisiert, um Veränderungen in der Landwirtschaft mit Veränderungen in Bestandsgrößen von Vogelarten und -populationen in einen kausalen Zusammenhang bringen zu können. In der Regel handelt es sich dabei um Faktorenkomplexe, die von Art zu Art unterschiedlich sein können. Von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, sind landesweite Populationstrends jedoch nur für die selteneren Vogelarten quantifizierbar. Es wird dennoch versucht, insbesondere für den Ortolan, der seit Anfang der 1980er Jahre in Baden-Württemberg ausgestorben ist, und für den Triel, der 2011 erstmals nach über 100 Jahren wieder hierzulande gebrütet hat, das Wirkungsgefüge zu „entschlüsseln“. Dies gelingt zwar nicht abschließend, doch sollte insgesamt klar geworden sein, warum eine Art der kleinparzellierten, strukturreichen Kulturlandschaft verschwindet, während ein Brutvogel ausgedehnter Maisanbaugebiete Baden-Württemberg wiederbesiedelt.

1 Der Beitrag ist die überarbeitete Fassung einer Hausarbeit des Verfassers, angefertigt 2012 an der Professur für Landespflege, Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Insgesamt wird deutlich, dass für die Untersuchung der quantitativen und qualitativen Veränderungen in der Avifauna und ihrer Zusammenhänge mit Formen und Intensitäten der Landnutzung auf landesweiter Ebene der aktuelle „Datenpool“ überraschenderweise offensichtlich nicht ausreicht.

Stichwörter
Ackerbau, Nutzungsintensivierung, Baden-Württemberg, Feldvögel, Populationsveränderungen

Changes in the Avifauna of Arable Landscapes since 1945 – Causal Relationships Using the Example of Baden-Wuerttemberg

Abstract

The cultural landscape of Baden-Wuerttemberg has always mirrored social needs and values. However, in the 1950s and 1960s, the period in which for centuries agriculture had adapted to local site conditions came to an end. Agricultural land improvement has led to homogeneous habitats from an ecological point of view, the consequence being that farmland bird populations have obviously been changing.
Changes in arable farming in Baden-Wuerttemberg since 1945 are depicted on the basis of eleven selected agricultural parameters in order to try to correlate them with changes in farmland bird populations. But apart from a few exceptions statewide population trends are quantifiable only for rarer bird species. Because of that it is quite difficult to decipher the respective causal loops. Nevertheless it becomes clear why populations of some farmland bird species (e.g., Emberiza hortulana) have been declining for the last decades whereas other species (e.g., Burhinus oedicnemus) have returned to Baden-Wuerttemberg as breeding birds.

Keywords
Agriculture, Arable Intensification, Baden-Wuerttemberg, Farmland Birds, Population Trends

Anschrift des Verfassers:
Manuel Jansen
Wiggishagweg 1
79286 Glottertal
Manuel.Jansen@web.de

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Inhalt

1. Einführung	47
2. Entwicklung der Landwirtschaft in Baden-Württemberg seit 1945	52
3. Grundsätzliche Effekte der dargestellten Entwicklung auf die Avifauna	71
4. Bestandsentwicklung ausgewählter ackerbrütender Vogelarten seit 1945	87
5. Diskussion & Fazit: Sind Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennbar?	99
Angeführte Schriften	102

„Als Folge der allgemeinen Mechanisierung, der sogenannten Melioration (Entwässerung, Bodennivellierung, mineralische Düngung), des Einsatzes chemisch-synthetischer Pestizide, des politisch vorangetriebenen Strukturwandels und der Flurbereinigung fand nach dem Zweiten Weltkrieg der nach den großen Rodungen des frühen Mittelalters wohl tiefgreifendste Wandlungsprozeß im ländlichen Raum statt“ (Rösler & Weins 1996: 169).

1. Einführung

„Die Vogelgemeinschaften der Agrarlandschaft waren in den letzten Jahrzehnten immer schnelleren und drastischeren Umweltveränderungen ausgesetzt, worauf die meisten Arten mit z.T. erheblichen Bestandsveränderungen reagierten. Während sich die Anpassung offenlandbewohnender Vogelarten an die Kulturlandschaft Mitteleuropas seit der Bronzezeit sehr allmählich vollziehen konnte und auch spätere Wandlungen der Agrarlandschaft nur vergleichsweise langfristig wirksam waren[2], brachten die Industrialisierung und Chemisierung der Landwirtschaft in den 1950er bis 1970er Jahren und die Wandlungen der EU-Förderprogramme sehr kurzzeitige, einschneidende Veränderungen des Lebensraumes Agrarlandschaft [...]“ (Flade & Bauer 1996: 167). Auf diesem „Weg“, wie es George (1996a) verbildlicht, den die Landwirtschaft in Richtung Optimum für die Kulturpflanzen ging und geht, erreichten viele Populationen „kulturfolgender“ Vogelarten in der Vergangenheit ihr artspezifisches Optimum, können nun jedoch bei weiteren Veränderungen in der Landwirtschaft nicht mehr „mithalten“ und werden kleiner. Selbst die früher als „Allerweltsvögel“ wenig beachteten Arten können sich kaum noch anpassen, andere Arten verschwinden sogar. Bereits 1966 veröffentlichte Blaszyk eine umfassende Arbeit zur Gefährdung der Vogelwelt durch die moderne Landwirtschaft. Eine breite Diskussion über die Umweltprobleme der Landwirtschaft kam aber erst mit der Publikation von Bauer & Thielke 1982 in Gang, die feststellten, dass

2 Nicht vergessen werden sollte in diesem Zusammenhang aber die Aufteilung der Allmenden, die „Zerlegung gemeinschaftlicher Anlagen und Flurstücke [...] unter gleichzeitiger Flurbereinigung“ (Kramer 2008: 3) als Basis für eine individuelle Bewirtschaftung im 19. Jahrhundert – regional unterschiedlich z.B. als Arrondierung, Consolidation, Kommasation, Separation, Vereinödung, Verkoppelung, Zusammenlegung oder Feldbereinigung bezeichnet (Klare et al. 2005, Kramer 2008) –, die das Bild der Landschaft, die Landwirtschaft und somit auch Ökosysteme, Pflanzen- und Tierwelt ebenfalls in relativ kurzer Zeit tiefgreifend veränderte (z.B. von Berlepsch 1904, Schulze-Hagen 2004, Kramer 2008).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

„mindestens 57 von 78 gefährdeten Vogelarten durch die heutige Art der Landbewirtschaftung und durch die Flurbereinigung gefährdet werden“, und dass „die intensivierte Landwirtschaft den Hauptgefährdungsfaktor für die Rote-Liste-Vogelarten darstellt“ (zit. in Rösler & Weins 1996: 175). Übereinstimmend mit Beobachtungen aus anderen Ländern Europas war von 1970 bis 1990 ein besonders starker Rückgang der Vogelbestände in der Agrarlandschaft festzustellen (Sudfeldt et al. 2007). Selbst die bis vor wenigen Jahren noch stabilen oder sogar leicht zunehmenden Bestände von Gebüsch- und Heckenbrütern der Agrarlandschaft wie der Goldammer gehen neuerdings zurück (Sudfeldt et al. 2009). Die Leitvogelarten der Agrarlandschaft zählen daher in allen landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen Europas zu den aktuell am stärksten gefährdeten Vogelarten überhaupt (Flade & Bauer 1996), was sich auch in den Roten Listen des Bundes und der Länder spiegelt, und es zeichnet sich ab, dass diese Entwicklung unter den gegenwärtigen Bedingungen in den nächsten Jahren nicht gestoppt werden kann (do-g & dda 2011, drv 2011). „Eine Besserung der Situation für die Feldvögel ist bislang noch nicht in Sicht“ oder „Bodenbrüter weiter im Rückgang“, vermelden Sudfeldt et al. (2007: 12, 2008: 3). Die Agrarpolitik der Europäischen Gemeinschaft hat trotz der Agrarumweltmaßnahmen diese Entwicklung eher beschleunigt als aufgehalten, wobei einige der Marktregulierungsmaßnahmen wie die früher obligatorische Flächenstilllegung wesentlich stärkere Auswirkungen auf die Entwicklung von Agrarvögeln entfaltet haben als die Palette der bisherigen Agrarumweltmaßnahmen. Das von der EU formulierte Ziel, bis zum Jahr 2010 den Rückgang der Biologischen Vielfalt in der EU zu stoppen, wurde – bezogen auf die Agrarlandschaft – weit verfehlt (do-g & dda 2011, drv 2011). Ohne Gegensteuern in der Agrarpolitik wird sich die Situation noch weiter verschärfen (Sudfeldt et al. 2007).

Wenn es um die Gefährdungsursachen geht, ist häufig von einem Faktorenkomplex „Intensivierung der Landwirtschaft“ die Rede. In einem Aufsatz über die Situation der mitteleuropäischen Vogelwelt schreibt Glutz von Blotzheim (2002: 118), dass die derzeitige Intensivlandwirtschaft und harte Marktwirtschaft im landwirtschaftlichen Bereich nicht nur dem Rebhuhn keine Chance lasse, sondern auf unverantwortliche Weise die Biodiversität unseres Lebensraumes zerstöre. Oder nimmt man sich beispielsweise das „Kompendium der Vögel Mitteleuropas“ (Bauer et al. 2005a: 150, 161, Bauer et al. 2005b: 431, 458, 498, 578, 582, 594) zur Hand und schlägt in den jeweiligen Artkapiteln unter „Gefährdungsursachen“ nach, liest man meist so etwas wie „Intensivierung der Landwirtschaft mit Zerstörung kleinstrukturierter Kulturlandschaft“ (Wachtel), „Intensivierung und Technisierung der Landwirtschaft“ (Rebhuhn), „intensivere Nutzung der Kulturlandschaft“ (Steinschmätzer), „Intensivierung der Landwirtschaft“ (Feldsperling), „intensivere landwirtschaftliche Nutzung“ (Wiesenschafstelze), „Nutzungsintensivierung“ (Grauammer), „Modernisierung der Landwirtschaft“ (Goldammer) oder „Übergang von traditionellen Wirtschaftsformen auf Intensivnutzung“ (Ortolan) – um nur einige Beispiele zu nennen.

Doch was genau bedeutet „Intensivierung der Landwirtschaft“ und wie hängt diese Entwicklung mit Veränderungen der Avifauna im Einzelnen zusammen? Ziel dieses Beitrages ist es, zur Klärung dieser Fragen die Entwicklung des Ackerbaus in Baden-Württemberg nach dem Zweiten Weltkrieg anhand ausgewählter Kennzahlen zu charakterisieren und die damit einhergehenden Veränderungen der Avifauna ackerbaudominierter Agrarlandschaften, soweit möglich, zeitlich und kausal zuzuordnen. Die Beschränkung auf den Ackerbau ist

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

notwendig, weil die Berücksichtigung der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche, die neben dem Ackerland (einschließlich Erwerbsgartenbau) auch Dauergrünland, Haus- und Nutzgärten, Obstanlagen, Baumschulen, Rebflächen, Korbweiden-, Pappelanlagen und Weihnachtsbaumkulturen außerhalb des Waldes sowie stillgelegte und vorübergehend aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommene Flächen umfasst (Statistisches Landesamt 2012a), im Rahmen dieses Beitrages nicht möglich gewesen wäre.

Hinzu kommt, dass Ackerbaulandschaften eine immer größere Bedeutung für die Avifauna haben, weil die intensiven Grünlandproduktionsflächen aufgrund der hohen Schnittfrequenz und der intensiven Beweidung als Lebensraum für die Agrarvogelarten kaum noch relevant sind (Hoffmann et al. 2012). Zum Ackerland zählen nach Definition des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg alle Flächen, die in die Fruchtfolge einbezogen sind und regelmäßig beackert und bestellt werden. Im Einzelnen zählen hierzu die Flächen der als Hauptfrucht angebauten Getreidearten und Hülsenfrüchte zur Körnergewinnung, der Hackfrüchte, Handelsgewächse, Futterpflanzen, der zum Unterpflügen bestimmten Hauptfrüchte und der Schwarzbrache. Auch die Flächen von Gemüse, Erdbeeren, Blumen und sonstigen Gartenbauerzeugnissen im feldmäßigen Anbau und im Erwerbsgartenbau (einschließlich Unterglasflächen) sind miteinbezogen. Zum Ackerland gehören auch alle für die Erlangung von Ausgleichszahlungen stillgelegten bzw. freiwillig aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenen Flächen sowie die mit nachwachsenden Rohstoffen bebauten Ackerflächen. Nicht zum Ackerland zählen hingegen die Ackerflächen, die im Rahmen einer dauerhaften Stilllegung in andere Nutzungsarten überführt werden sowie Flächen, die aus sozialen, wirtschaftlichen oder anderen Gründen brachliegen. Wenn auf einer Fläche fünf Jahre oder länger die gleiche Kulturpflanze verbleibt und wiederkehrende Erträge liefert, ist diese den Dauerkulturen und nicht dem Ackerland zuzuordnen (Ausnahmen hierzu sind beispielsweise Erdbeeren, Hopfen und Spargel) (Statistisches Landesamt 2012a).

Es würde allerdings wenig Sinn machen, sich ausschließlich auf die eigentlichen Nutzflächen zu beschränken, da mit diesen in der Regel diverse Strukturen sowohl in entstehungsgeschichtlicher als auch in ökologischer Hinsicht – in diesem Fall in ihrer Funktion als Habitat für Vögel – vielfach verzahnt sind. Begriffe wie „ackerbaudominierte Agrarlandschaft“, „Ackerbaulandschaft“ und „Ackerlandschaft“ implizieren in dem Kontext dieses Beitrages also auch die darin befindlichen Strukturen wie Ackerraine, -säume, Altgrasstreifen, Hecken, Feldgehölze, Einzelbäume (z.B. Obstbäume, Kopfbäume) und kleinere Baumgruppen, Kleingewässer, Gräben, Lesesteinhaufen, Misthaufen, unbefestigte Feldwege sowie als „Struktur“ im weiteren Sinne mosaikartig eingestreutes Grasland sensu Hoffmann et al. (2012: 180), also Flächen, die dauerhaft durch Gräser und Kräuter dominierte Vegetation aufweisen (Abb. 1). Da dem Verfasser keine Definition von „Ackerbaulandschaften“ bekannt ist, werden in diesem Beitrag schlicht alle Agrarlandschaften als „Ackerbaulandschaften“ bezeichnet, in denen Ackerland den weitaus größten Flächenanteil einnimmt, seien es 75, 80 oder 90 % – bei der kausalen Zuordnung von avifaunistischen Daten könnte dieser Detailgrad letztendlich sowieso nicht berücksichtigt werden; diese Problematik wird später nochmals aufgegriffen.

Zur Avifauna dieser ackerbaudominierten Agrarlandschaften sind nach dem Verständnis des Verfassers und in Anlehnung an eine Definition für „Agrarvögel“ bei do-g & dda (2011: 1) alle Vogelarten zu rechnen, deren Brutbestand in Baden-Württemberg auf zumindest regionaler

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Abb. 1: Feldflur nordwestlich von Heuweiler FR als Beispiel für eine Ackerbaulandschaft, hier mit relativ kleinen Parzellen unterschiedlicher ackerbaulicher Kulturen (Wintergetreide, Mais, Erdbeeren etc.), hohen Graslandanteilen (insbesondere im Süden), zwei größeren Feldgehölzen, zwei Obstbaumgruppen, zwei kleinen Niederstammobstanlagen (auf dem Luftbild nicht zu erkennen), einzelnen Kirschbäumen entlang der Feldwege, die im Süden und Südwesten nur geschottert sind, einem von Gehölzen gesäumten Bach (im Südwesten) und einem Nutzgarten inmitten der Feldflur; Quelle: Google Maps, 13.10.2014. **Fig. 1**: Farmland northwest of Heuweiler FR as an example for an arable landscape as defined in this paper; source: Google Maps,13.10.2014.

Abb. 2: Weiträumige Agrarflächen östlich von Neuenburg-Grißheim FR; Quelle: Google Maps, 13.10.2014. **Fig. 2:** Large-scale agricultural fields east of Neuenburg-Grißheim FR; source: Google Maps, 13.10.2014.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ebene wesentlich von ackerbaulich genutzten Flächen in der Agrarlandschaft abhängig ist, z.B. Bodenbrüter, die auf ackerbaulich genutzten Flächen brüten, und Arten, die in den sich in Ackerbaulandschaften befindlichen Strukturen brüten und daselbst oder auf angrenzenden ackerbaulich genutzten Flächen Nahrung suchen. Das sind nach Einschätzung des Verfassers insbesondere Feldlerche (*Alauda arvensis*[3]), Grauammer (*Emberiza calandra*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Ortolan (*Emberiza hortulana*), Rebhuhn (*Perdix perdix*), Triel (*Burhinus oedicnemus*), Wachtel (*Coturnix coturnix*), Wiesenschafstelze (*Motacilla [flava] flava*) und Wiesenweihe (*Circus pygargus*). In diesem Beitrag finden hier und da aber auch solche Arten Berücksichtigung, deren Neststandorte in der Regel nicht direkt in Ackerbaulandschaften liegen, die jedoch bezüglich ihrer Nahrungshabitate zumindest regional mehr oder weniger an Ackerflächen gebunden sind. Ebenfalls erwähnt werden sollen an geeigneter Stelle die Arten, die außerhalb der Brutzeit, d.h. zu den beiden Zugzeiten und im Winterhalbjahr, auf (baden-württembergischen) Ackerflächen regelmäßig zur Nahrungssuche oder Rast anzutreffen sind (vgl. NABU 2004).

Aktueller Anlass für die Fragestellung ist unter anderem die Entdeckung eines Brutvorkommens des Triels in den Maisanbaugebieten der nördlichen Markgräfler Rheinebene durch DANIEL KRATZER 2011. Die Art galt zu diesem Zeitpunkt als Brutvogel in Baden-Württemberg seit dem Ende des 19. Jahrhunderts und bundesweit seit 1987 als ausgestorben (KRATZER 2011). Nachdem das Vorkommen im Folgejahr bestätigt und zudem die erste erfolgreiche Brut nachgewiesen werden konnte (KRATZER 2012), war am 19.09.2012 in der Badischen Zeitung unter der Überschrift „Der Triel ist zurück: Ein seltener Vogel sorgt für Gesprächsstoff“ zu lesen: „Auf einem Maisacker bei Neuenburg hat [...] der wohl seltenste Vogel Deutschlands gebrütet“ (FALLER 2012). Ein Satz, der den fachkundigen Leser sofort ziemlich neugierig machen müsste, ist der zunehmende großflächige Maisanbau doch gemeinhin der Inbegriff einer immer intensiveren Landwirtschaft und damit einer der am negativsten bewerteten Faktoren des Wandels von Landwirtschaft, Landschaft und Avifauna. Es verwundert daher auch nicht, dass in einem Landschaftssteckbrief des Bundesamtes für Naturschutz der Markgräfler Rheinebene aufgrund der dortigen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung – mit Maisanbau-Flächenanteilen von ca. 50 % (Stadt Neuenburg am Rhein) bis fast 70 % (Gemeinde Buggingen) am gesamten Ackerland[4] – „keine ausgeprägte Bedeutung für den großflächigen Naturschutz“ attestiert wird (BFN 2012). Warum also siedelt sich der Triel ausgerechnet dort, in den großflächigen Maisanbaugebieten der nördlichen Markgräfler Rheinebene (Abb. 2), an? Dies soll später noch vertieft werden und an dieser Stelle lediglich veranschaulichen, wie aktuell, lohnenswert und notwendig die Beschäftigung mit Veränderungen der Vogelwelt in Ackerbaulandschaften und deren Zusammenhängen mit der Landbewirtschaftung (Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge) ist. Der Beitrag basiert auf einer Literatur- und Datenbank-Recherche.

3 Wissenschaftliche Namen nach der „Artenliste der Vögel Deutschlands“ (BARTHEL & HELBIG 2005).

4 Stand 2010; Quelle: www.statistik-bw.de/SRDB/home.asp?H=Landwirtschaft (Struktur- und Regionaldatenbank des STATISTISCHEN LANDESAMTES BADEN-WÜRTTEMBERG).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

2. Entwicklung der Landwirtschaft in Baden-Württemberg seit 1945

Im Folgenden sollen zunächst die Entwicklung der baden-württembergischen Landwirtschaft, speziell des Ackerbaus, und deren Triebkräfte ab 1945[5] skizziert werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf solchen Ausführungen und landwirtschaftlichen Kennzahlen, die für das Verständnis der Veränderungen des Lebensraumes „Ackerbaulandschaft" entscheidend sind. Auch der SRU (1985) empfiehlt, um nähere Aussagen über die Umweltauswirkungen des landwirtschaftlichen Strukturwandels machen zu können, aus der Fülle der in der Agrarberichterstattung regelmäßig vorgelegten Daten jene herauszugreifen, die auf ökologisch relevante Änderungen aufmerksam machen. In einigen Fällen liegen dem Verfasser die gesuchten Daten aus Baden-Württemberg nicht vor, sodass auf Daten höherer räumlicher Ebenen, in der Regel des Bundesgebietes, zurückgegriffen werden musste (insofern sie dem Verfasser für Baden-Württemberg repräsentativ erschienen). Für einige vorab ausgewählte Kennzahlen konnten allerdings weder auf Bundes- noch auf Landesebene Daten recherchiert werden. Außerdem sollte noch angemerkt werden, dass die Daten häufig nicht für den gesamten Zeitraum (1945-2012) vorliegen. Dies kann in der grundsätzlichen Datenverfügbarkeit, der Datenzugänglichkeit oder dem Publikationsdatum herangezogener Literatur begründet sein. In der Regel werden aber die für die Auswertung entscheidenden Zeitabschnitte abgedeckt.

Als landwirtschaftliche Kenngrößen zur Charakterisierung der Entwicklung von Ackerbau und Ackerbaulandschaften im Hinblick auf deren Habitatfunktion für Vögel, insbesondere Brutvögel, wurden vorab die Entwicklung (1) des Anteils der landwirtschaftlich genutzten Fläche an der gesamten Landesfläche und des Anteils des Ackerlandes an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche, (2) der Anbauflächen verschiedener Kulturen – auch unterhalb des Artniveaus, z.B. Sommer-/Wintergetreide –, der Intensitäten von (3) Düngemittel- und (4) Pflanzenschutzmitteleinsatz, (5) der Pflanzenzüchtung, (6) der durchschnittlichen Drillreihenabstände bzw. allgemein der Anbautechnik, (7) des mechanisch-technischen Fortschritts, (8) der Hektarerträge, (9) der Anzahl und durchschnittlichen Größe landwirtschaftlicher Betriebe, (10) der durchschnittlichen Schlaggröße, und (11) des Vorkommens von flächigen, linearen und punktuellen Strukturen in Ackerbaulandschaften und deren Verluste im Rahmen der Flurbereinigung sowie im Rahmen der normalen Bewirtschaftung ausgemacht. Ähnliche Variablen wurden auch von Chamberlain et al. (2000) für England und Wales, Fox (2004) für Dänemark, Wretenberg et al. für Schweden (2007) und Reif et al. für Tschechien (2008) ausgewählt, die ebenfalls den Zusammenhang zwischen Landwirtschaft und Vogelpopulationen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts untersuchten; siehe auch Oppermann (2002) und Robinson & Sutherland (2002). Die meisten dieser Kenngrößen stehen in vielfacher Wechselwirkung miteinander, was in einigen Fällen den Vorteil hat, nicht mit Daten belegte Parameter aus quantifizierten Parametern ableiten zu können. So liegen beispielsweise dem Statistischen Landesamt Baden-Württemberg außer zu Anbauflächen und Hektarerträgen keine weiterreichenden Daten, konkret zum

5 Das Land Baden-Württemberg wurde erst 1952 gegründet; das Jahr 1945 wurde als Startpunkt der Betrachtung gewählt, weil der Zweite Weltkrieg (selbstverständlich nicht nur) in der Entwicklung der Landwirtschaft eine Zäsur darstellt – nach 1945 begann die moderne „Agrarrevolution" (Oelke 1985: 246).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteleinsatz und zu durchschnittlichen Schlaggrößen, vor (Ulrike Kappelmann, schriftl. Mitt., 29.11.2012).
Eine wichtige Triebfeder für umfangreiche Veränderungen in der Landbewirtschaftung ist in vielen Fällen das Bevölkerungswachstum. Die baden-württembergische Bevölkerung nahm im Zeitraum 1950-2010 kontinuierlich zu, und zwar von 6.430.000 Einwohnern (1950) über 7.727.000 (1960), 8.895.000 (1970), 9.259.000 (1980), 9.822.000 (1990), 10.524.000 (2000) auf 10.754.000 Einwohner (2010) (LEL 2012).
Der Zweite Weltkrieg hat mit all seinen Auswirkungen die Nahrungsmittelproduktion Europas stark beeinträchtigt; in den meisten unmittelbar betroffenen Ländern war die Agrarproduktion um mehr als ein Drittel gesunken. Die Ausgangsposition für die landwirtschaftliche Produktion und für die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln war daher ab 1945 nicht sehr günstig in Westdeutschland, im Verhältnis zur späteren DDR sogar erheblich schlechter, und zwar aufgrund (a) der schon vor 1939 geringeren Ertragsfähigkeit der westdeutschen Böden – man denke nur an die ausgedehnten Mittelgebirgsregionen oder die Regionen mit Heiden, Geest und Mooren, wo Ertragssteigerungen nur unter größeren Schwierigkeiten zu erreichen waren als in der DDR –, und (b) der größeren Bevölkerungsdichte mit 54 Einwohnern je ha Acker gegenüber 36 in der DDR, weshalb zwischen der Nahrungsmittelproduktion und dem Nahrungsmittelbedarf ohnehin eine größere Lücke klaffte (Henning 1978).
Die Wiederaufbauphase war in der BRD dennoch bereits 1949 abgeschlossen[6], das heißt, dass zu diesem Zeitpunkt der Produktionsstand von ca. 1935 erreicht und durch die besonderen Umstände der Kriegs- und Nachkriegszeit entstandene Ertragsminderungen ausgeglichen wurden. Ursächlich hierfür war in erster Linie die Versorgung der Böden mit betriebsfremden Düngemitteln. In der Folge begann für die westdeutsche Landwirtschaft eine langfristige Phase mit erheblichen Wandlungen im Produktionsbereich: Die Produktion nahm ständig zu, die landwirtschaftlichen Produktionsverfahren wurden weitgehend mechanisiert und die Zahl der Betriebe sowie die der Arbeitskräfte verringerten sich stark. Für die Steigerung der Hektarerträge stand die Pflanzenernährung, also vor allem die Versorgung mit künstlichen Düngemitteln, im Vordergrund (Abb. 3).
Überhaupt ist die Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion seit 1870 bis zur Gegenwart insbesondere durch den verstärkten Einsatz von künstlichen Düngemitteln (Handelsdünger) bestimmt, was den SRU (1985: 17) zu der Aussage veranlasste, Justus von Liebig habe mit seiner Agrikulturchemie „einen für die über achttausendjährige Agrargeschichte einmaligen Entwicklungsprozeß“ eingeleitet. Denn ein grundsätzliches Problem des Ackerbaus ist die Instabilität des Agrarökosystems durch den regelmäßigen Entzug eines Großteils der künstlich begründeten Biomasse im Rahmen der Ernte, was die natürliche Regenerationskraft insbesondere des Bodens übersteigt und durch regelmäßige Zufuhr von Ersatzstoffen in Form von Dünger ausgeglichen werden muss.

6 „[Es] endeten die Zeiten der Lebensmittelkarten, des Hamsterns und des Schwarzmarktes, und in den nachfolgenden Zeiten der sogenannten „Fresswelle“ schienen die Erinnerungen an die bitteren Notlagen der Nachkriegszeit zu verblassen. Die „zentrale Kollektiverfahrung“ des Hungers wird man aber immer berücksichtigen müssen, wenn es um die Bewertung der agrarpolitischen Weichenstellungen in der Nachkriegszeit und in der frühen Bundesrepublik und hier insbesondere um die Kritik an der schnell einsetzenden Subventionierungspolitik geht“ (Büschenfeld 2006: 132).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

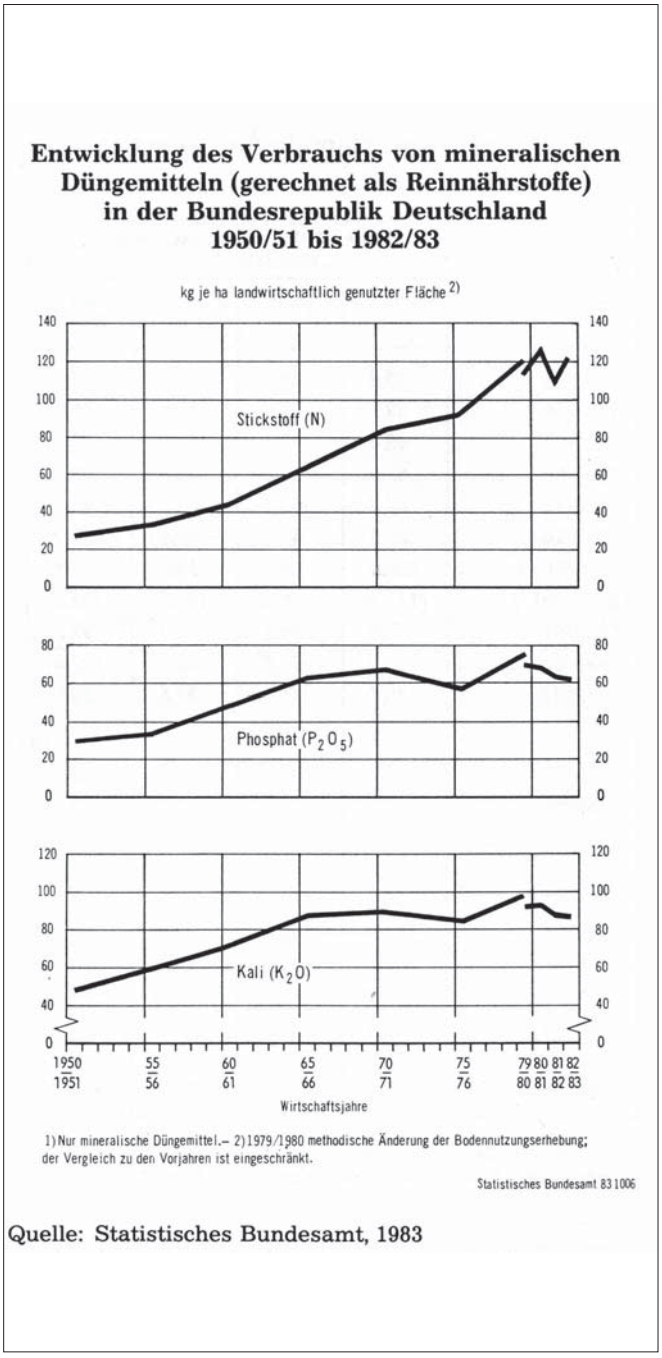

Abb. 3: Entwicklung des Verbrauchs von mineralischen Düngemitteln (gerechnet als Reinnährstoffe) in der Bundesrepublik Deutschland 1950/51 bis 1982/83 (SRU 1985: 115).
Fig. 3: Mineral fertilizer use (calculated as pure nutrients) in the Federal Republic of Germany between 1950/51 and 1982/83 (SRU 1985: 115).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Henning (1978) nennt als wesentliche Produktionswandlungen und Strukturverschiebungen im Ackerbau für die gesamte BRD zwischen 1950 und 1976 zunächst die zunehmende Mechanisierung der meisten und wichtigsten landwirtschaftlichen Arbeiten, wie schon aus dem Rückgang der Pferdehaltung von 1,570 Mio. Individuen 1950 auf 0,342 Mio. Ind. 1975 deutlich wird. Hauptansatzpunkt bei der Mechanisierung war die verstärkte Einführung des Schleppers, der nicht nur als Zugmaschine, sondern mit Hilfe der Hydraulik auch als Arbeitsmaschine eingesetzt werden konnte, weil dadurch die Integration anderer landwirtschaftlicher Geräte möglich wurde. Die Anzahl der Schlepper stieg in diesem Zeitraum von 77.000 (1949) über 288.000 (1953) und 902.000 (1960) auf 1,25 Mio. Stück (1970/75), die der Mähdrescher – beispielhaft für die Feldarbeiten – von 4.000 (1953) über 32.000 (1960) auf 140.000 (1970/75) (ebd.). Die Ernte der verschiedenen Feldfutterarten, der Zuckerrübe und der Kartoffel konnte so weitgehend mechanisiert und durch Vollerntemaschinen bewältigt werden. Weil beim Anbau von Getreide am günstigsten arbeitssparende Maschinen (Mähdrescher) eingesetzt werden konnten, wurde die Getreideanbaufläche insgesamt ausgedehnt, wobei die Anbauflächen von Gerste und Weizen in der BRD zwischen 1950 und 1975 um 185 % bzw. 54 % zu- und Hafer- und Roggenanbauflächen gleichzeitig um 22 % bzw. 55 % abnahmen (ebd.). Besondere Relevanz bekommen diese Angaben – das sei hier schon einmal vorweg genommen –, wenn man die z.T. stark unterschiedliche Habitatqualität der verschiedenen Getreidekulturen auf Art- und Sortenebene für einzelne Vogelarten bedenkt. Im gleichen Zeitraum verringerte sich die Kartoffelanbaufläche von 1,155 Mio. ha um 64 % auf 0,415 Mio ha aufgrund des verminderten Kartoffelverzehrs und der starken Erhöhung der Hektarerträge. Der Zuckerrübenanbau wurde hingegen von 0,193 Mio. ha (1950) um mehr als 100 % auf 0,426 Mio. ha (1975) ausgedehnt (Henning 1978). Diese Verschiebung in den Anteilen der Hauptfruchtarten hatte also, zumindest was die Ausdehnung der Getreideanbaufläche angeht, zunächst arbeitswirtschaftliche Gründe.

Die „Übermechanisierung“ (Henning 1978: 269) hatte zur Folge, dass die meisten landwirtschaftlichen Arbeiten zu einem optimal günstigen Zeitpunkt durchgeführt und dadurch insbesondere auch die Ernteverluste vermindert werden konnten (Relevanz für die Avifauna!). Agrarstrukturelle Veränderungen ergaben sich in diesem Kontext der Mechanisierung bezüglich der Anzahl landwirtschaftlicher Arbeitskräfte und der Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe (jeweils Verminderung).

Die Ausdehnung der Viehhaltung im Zeitraum 1950-1975, z.B. die Erhöhung der Anzahl der Rinder von 11,143 Mio. auf 15,032 Mio. und der Schweine von 11,890 Mio. auf 21,012 Mio. Individuen, brachte in Kombination mit verbesserter Fütterung, wie schon im 19. Jahrhundert, eine erhebliche Steigerung des Dunganfalls und damit der Versorgung der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit betriebseigenen Düngemitteln, die noch die künstlichen ergänzten, und hatte damit eben auch einen Einfluss auf das Ackerland (Henning 1978).

Für produktivitätsfördernde und agrarstrukturelle Hilfen, beispielsweise für die Flurbereinigung oder zur Unterstützung der Technisierung, stellte die Bundesregierung allein im Jahr 1959 knapp 970 Mio. Mark zur Verfügung, und es ist davon auszugehen, dass die Bundesländer diesen Beitrag aus Eigenmitteln noch zusätzlich und zwar in gleicher Höhe aufstockten (Büschenfeld 2006).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Nach diesen eher allgemeinen (weil sich auf das Gebiet der gesamten BRD beziehenden) und zur ersten Übersicht dienenden Ausführungen, soll nun detaillierter auf die Entwicklung in Baden-Württemberg von 1945 bis heute eingegangen werden. Bei einigen der folgenden Angaben sollte berücksichtigt werden, dass es im dargestellten Zeitraum mehrfach Anhebungen der Erfassungsgrenzen sowie Änderungen in der Methodik gab, die Vergleichbarkeit also dementsprechend etwas eingeschränkt ist (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2012b).[7]

(1) Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) und Anteil des Ackerlandes an der gesamten LF

Die LF nahm im Zeitraum 1949-2010 kontinuierlich von 1.889.000 ha um ca. 25 % auf 1.410.000 ha ab (Abb. 4); das sind ca. 53 % bzw. immerhin noch ca. 39 % der Fläche des Landes Baden-Württemberg (35.750 km²).
Die Ackerfläche nahm im gleichen Zeitraum von 1.070.520 ha um ca. 22,5 % auf 829.270 ha ab, wobei es bereits 1980 nur noch 848.240 ha waren, die Abnahme also nicht gleichmäßig über die sechs Jahrzehnte verlief (siehe Tab. 1). Gatter (2000), der nur die Entwicklung von 1970 bis 1996 berücksichtigt, stellt daher auch nur relativ geringe Änderungen bei der Ackerfläche fest und führt dies darauf zurück, dass – zumindest in diesem Zeitraum – die erheblichen Flächenverluste für Siedlungen, Industrie und Verkehrswege durch Umwandlung von Grünland in Acker ausgeglichen wurden. Der Anteil des Ackerlandes an der LF hat sich aufgrund deren gleichzeitiger Abnahme zwischen 1949 mit ca. 56,7 % und 2010 mit ca. 58,8 % kaum verändert, der Anteil an der Landesfläche verringerte sich dagegen von ca. 29,9 % auf 23,2 %.

Abb. 4: Entwicklung der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) in Baden-Württemberg von 1949 bis 2010 (LEL 2012: 27).
Fig. 4: Total area of agricultural land [thsd. ha] in Baden-Wuerttemberg 1949-2010 (LEL 2012: 27).

7 Für Details zum Erhebungskonzept für die Strukturerhebungen in der amtlichen Agrarstatistik, z.B. zum Unterschied zwischen allgemeinen und repräsentativen Erhebungen, siehe Statistisches Landesamt BadenWürttemberg 2012a.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

(2) Entwicklung der Anbauflächen ausgewählter Kulturen (inkl. Brachflächen)

Die Anbauentscheidung wird von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der unternehmerischen Entscheidung des landwirtschaftlichen Betriebes bestimmt (MLR 2008). Aus diesem Grund verliefen die Veränderungen der Anbauflächen flächenmäßig bedeutender Ackerbaukulturen sehr unterschiedlich (Tab. 1; ausführlicher dazu siehe STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2011, 2012b).

Tab. 1: Entwicklung der Ackerflächen in Baden-Württemberg (LEL 2012: 29). **Tab. 1**: Area changes in different types of arable farmland in Baden-Wuerttemberg 1949-2010 (LEL 2012: 29).

Nutzungsart	1949	1980	2000	2010		Veränderung 2010 : 2000	
	ha	ha	ha	ha	%	ha	%
Getreide	512.740	596.990	556.460	529.320	67,8	- 27.140	- 4,9
Hülsenfrüchte	12.520	3.760	7.350	5.420	0,7	- 1.930	- 26,3
Hackfrüchte	199.980	67.500	30.520	21.370	2,6	- 9.150	- 30,0
Gartengewächse	19.380	7.550	10.360	13.960	1,7	3.600	34,7
Handelsgewächse	22.400	21.040	71.650	74.460	9,0	2.810	3,9
Futterpflanzen	297.050	148.830	111.520	167.140	20,2	55.620	49,9
Brache	6.470	2.580	51.170	16.650	2,0	- 34.520	- 67,5
Ackerfläche	1.070.520	848.240	839.020	829.270	100,0	- 9.750	- 1,2

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg © LEL 2012

Die Getreideanbaufläche dehnte sich von 512.740 ha 1949 auf 596.990 ha 1980 aus, nahm jedoch dann bis 2010 wieder auf 529.320 ha, also fast bis auf die Fläche von 1949, ab (LEL 2012). Das sind 63,8 % der Ackerfläche und immerhin fast 15 % der gesamten Landesfläche, die der Anbau von Getreide – zur Körnergewinnung, d.h. inklusive Körnermais, aber exklusive Silomais – heutzutage einnimmt. Wie bereits angedeutet (siehe HENNING 1978), nahmen einige Getreidearten während der letzten 65 Jahre in ihrer Anbaufläche (teilweise erheblich) zu, andere wiederum (teilweise erheblich) ab. Gerade beim Getreide sollten veränderte Anbauflächen unbedingt auch unterhalb des Artniveaus betrachtet werden. So gilt insbesondere der gegenläufige Trend in den Anbauflächen von Sommer- und Wintergetreide als wichtiger (Belastungs-)Faktor für Vogelpopulationen in Ackerbaulandschaften (z.B. GATTER 2000, SCHULZE-HAGEN 2004, BAUER et al. 2005b, DO-G & DDA 2011). Während die Anbaufläche für Sommergetreide sowohl in den alten wie in den neuen Bundesländern von 1970 bis 2000 halbiert wurde, nahm die Anbaufläche für Wintergetreide zu (Abb. 5), da seither aufgrund der Düngung und des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln der ununterbrochene Anbau von Wintergetreide möglich ist.

Wintersaaten sind aus ökonomischer Sicht grundsätzlich lukrativer, weil sie durch die längere Vegetationszeit und die Ausnutzung der Winterfeuchtigkeit höhere Erträge als die entsprechenden Sommerprodukte erbringen (Abb. 6). So verfügt Winterweizen „unter den hiesigen Bedingungen über das bei weitem größte Ertragspotential“ (STATISTISCHES LANDESAMT

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

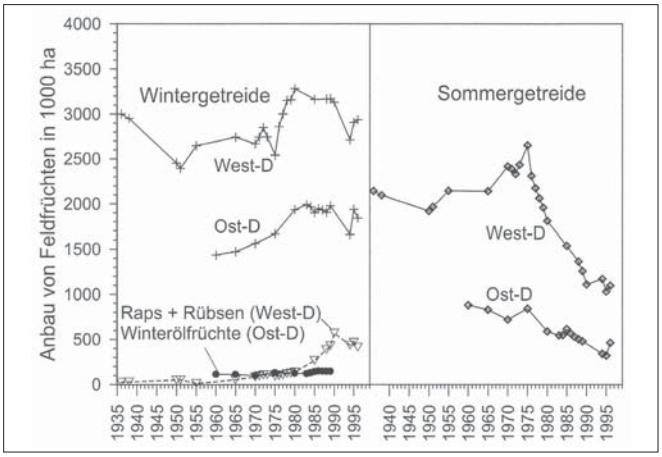

Abb. 5: Entwicklung der Anbauflächen von Sommer- und Wintergetreide (sowie Ölsaaten) in West- und Ostdeutschland (Gatter 2000: 299).
Fig. 5: Areas under spring and winter cereals (as well as oilseeds) in West and East Germany 1935-1995 and 1940-1995, respectively (Gatter 2000: 299).

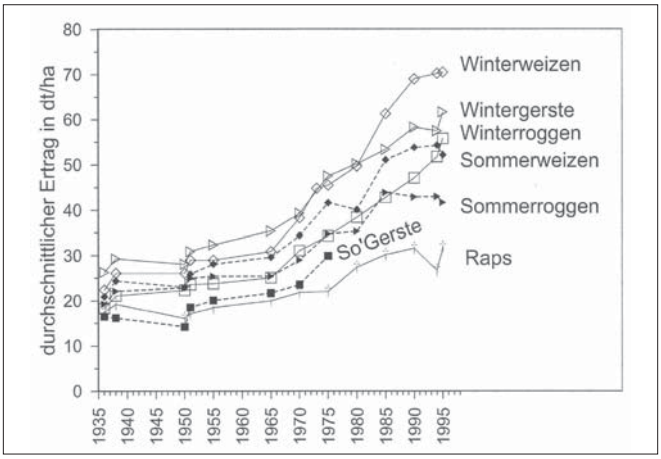

Abb. 6: Steigerung der Hektarerträge bei Getreide und Raps (Gatter 2000: 298).
Fig. 6: Increase in cereal and rape yields per hectare (Gatter 2000: 298).

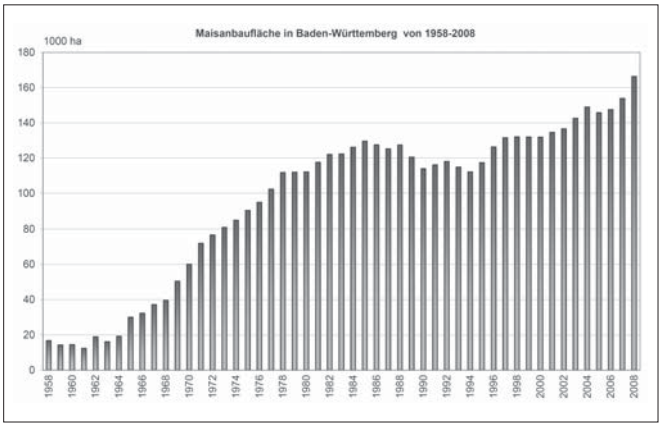

Abb. 7: Maisanbaufläche in Baden-Württemberg von 1958 bis 2008 (mlr 2008: 3).
Fig. 7: Area under maize cultivation in Baden-Wuerttemberg 1958-2008 (mlr 2008: 3).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Baden-Württemberg 2012c: 2). Hinzu kommt, dass Winterweizen für die menschliche Ernährung und als Futtermittel gleichermaßen geeignet ist. Hinsichtlich des Ertrages kann am ehesten noch die zumeist als Futtermittel verwendete Wintergerste „mithalten", während Hafer (Pferdefutter) und Sommergerste (Grundstoff für die Bierherstellung) auf einem deutlich niedrigeren Ertragsniveau liegen (ebd.). Wintergetreide erfordern frühzeitig abgeerntete Felder und können daher nicht nach Mais oder spät beernteten Hackfrüchten angebaut werden. Relevant für den Wintergetreide-Anbau hierzulande sind Winterweizen, -roggen, -gerste und -triticale (Kreuzung aus Weizen und Roggen), als Sommergetreide spielen lediglich Sommergerste, Hafer und Mais eine Rolle (Gatter 2000, Jörg Planer im Expertenforum des „aid Infodienstes Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V.", 26.03.2009). Daten zu den Anbauflächen in Baden-Württemberg liegen dem Verfasser nicht vor, da in den verfügbaren Statistiken nicht zwischen Sommer- und Wintergetreide unterschieden wird.

Noch tiefgreifender waren die Flächenveränderungen beim Anbau von Mais. Dieser hat „innerhalb nur eines halben Jahrhunderts das Erscheinungsbild des Ackerlandes in Baden-Württemberg verändert" (A. Hartmann 2010: 16).[8] Mais war zu Beginn des betrachteten Zeitraums noch relativ bedeutungslos, bekam dann vor allem in Form von Silomais als Futtergrundlage für die Rinderhaltung zunehmendes Gewicht – und ersetzte dabei vielfach traditionelle Feldfutterpflanzen wie Luzerne und Klee –, und hat sich zwischenzeitlich zur vielfältig nutzbaren Kulturpflanze entwickelt (ebd.). Die Entwicklung der Anbaufläche in den letzten 50 Jahren (Abb. 7) dürfte beispiellos unter den Kulturpflanzen in Baden-Württemberg sein. Dieser Anbautrend ist nach wie vor ungebrochen; dazu A. Hartmann (2014: 27): „Mit einem Anteil von 24 % am Ackerland hat der Maisanbau im Jahr 2014 einen neuen Höchstwert von 200.000 ha in Baden-Württemberg erreicht und konkurriert schon beinahe um den Spitzenplatz, den traditionell die stärkste Kulturpflanze Weizen (232.000 ha) innehat. Die bis Anfang des Jahrtausends mit über 200.000 ha noch wesentlich stärker vertretene Sommer- und Wintergerste ist mit nunmehr 154.000 ha längst auf den dritten Platz verwiesen worden." Während die Silomais-Anbaufläche im Südwesten ihren vorläufigen Höhepunkt 1985 erreichte, danach als Folge des Rückgangs der Rinderhaltung abnahm und sich erst seit 2003 wieder aufgrund der Nachfrage von Silomais als „Energiemais" stark ausdehnt, stieg die Körnermais-Anbaufläche seit Beginn der 1990er Jahre kontinuierlich an, wobei in den letzten Jahren eine gewisse Sättigung erreicht wurde (A. Hartmann 2010).

Die Gründe für diese „Vermaisung" – hier in keinster Weise wertend gemeint – sind vielfältig (George 1996a, MLR 2008, Nückles & Buteweg 2009, Betzholz 2010, A. Hartmann 2010, 2014): Silomais ist unter den gegebenen klimatischen Bedingungen in Mitteleuropa die mit Abstand ertragsstärkste Futterpflanze; Mais kann jahrelang auf derselben Fläche als Monokultur angebaut werden, was häufig zur „Fruchtfolge Mais-Mais-Mais" führt[9]; gute Mechanisierbarkeit (bei Aussaat und Ernte) und Anspruchslosigkeit im Anbau; vielseitige Verwendungsmöglichkeiten, neben der Bedeutung als Nahrungs- und Futtermittel zunehmend

8 Vom Ausmaß eventuell ähnlich der separationsbedingten Ausdehnung des Kartoffelanbaus von 300.000 ha auf über 3 Mio. ha und der großflächigen Kultivierung der Zuckerrübe im 19. Jh. in Deutschland (Kramer 2008).

9 In den Landkreisen OG, EM und FR wird auf über 50 % der Ackerfläche Mais angebaut, allerdings ist (Körner-)Mais als alleinige Ackerfrucht in einer solchen Dichte nur auf einem schmalen Streifen entlang des Rheins zu finden; in vielen Schwarzwald-Gemeinden beispielsweise ist gar kein Maisanbau mehr möglich (A. Hartmann 2010).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

wichtiger Rohstoff für die industrielle Weiterverarbeitung im technisch-industriellen Bereich (siehe Nückles & Buteweg 2009) und für die Beschickung von Biogasanlagen[10]; gute Konservierungseigenschaften; Eignung für viele Standorte; stetig züchterische Verbesserungen bezüglich Resistenz und Toleranz gegenüber Schädlingen und Krankheiten, Standfestigkeit, Druscheignung (Körnermais) bzw. Futterqualität (Silomais); als einzige Kulturpflanze Toleranz der Überdüngung vieler Felder durch Gülle; starke Subventionierung zu Zeiten der produktbezogenen Flächenprämie[11], in Südbaden beispielsweise mit 459 Euro/ha gegenüber 324 Euro/ha für Getreide (Rösch 2003).

Zu den Nutzpflanzengruppen, deren Anbauflächen sich im betrachteten Zeitraum erheblich verringerten, gehören Hackfrüchte, Futterpflanzen und Hülsenfrüchte mit Flächenverlusten von ca. 89,3 %, 43,7 % und 56,7 % zwischen 1949 und 2010. Besonders bemerkenswert ist diese Entwicklung für Hackfrüchte und Futterpflanzen, da diese mit 199.980 ha bzw. 18,7 % und 297.050 ha bzw. 27,7 % recht große Anteile der Ackerfläche einnahmen (LEL 2012: 29). Allerdings verliefen die Entwicklungen der Anbauflächen von Hülsenfrüchten und Futterpflanzen nicht gleichmäßig und sagen daher bei einem Flächenvergleich wie im obigen Beispiel beispielsweise nichts über den Trend der letzten 10 Jahre aus. Dieser ist nämlich bei den Futterpflanzen positiv – die Anbaufläche war 2010 um etwa 50 % größer als noch 2000 (ebd.), wohl durch den verstärkten Anbau von Silomais zur Bestückung von Biogasanlagen (vgl. A. Hartmann 2010, 2014). Insgesamt ist in den letzten Jahrzehnten jedenfalls eine Reduktion der Kulturpflanzenvielfalt festzustellen (DO-G & DDA 2011).

Äußerst interessant ist außerdem die Flächenentwicklung von Brachen. Klassische Brachen umfassen alle landwirtschaftlich genutzten Flächen, die seit mindestens einem Jahr nicht mehr bewirtschaftet werden (Schwarz 1973 zit. in Gatter 2000). Solche Brachen nahmen 1949 lediglich eine Fläche von 6.470 ha ein, 1980 sogar nur noch 2.580 ha (LEL 2012: 29). Ab Anfang der 1990er Jahre erfuhr diese „Nutzungsart“ durch agrarstrukturelle Lenkungsmaßnahmen jedoch einen erheblichen Aufschwung – und nahm damit vielerorts erstmals nach dem Ende der Dreifelderwirtschaft (!) wieder nennenswerte Flächenanteile ein (Gregor & Brehm 2006). Die Stilllegung von landwirtschaftlichen Nutzflächen wurde zu diesem Zeitpunkt ein Instrument der EG-Agrarpolitik zur Regelung der Überschussproduktion bei landwirtschaftlichen Erzeugnissen.[12] Landwirte (mit Ausnahme sog. Kleinerzeuger) wurden europaweit dazu verpflichtet, einen Anteil ihrer mit Getreide, Öl- oder Eiweißpflanzen bestandenen Flächen liegenzulassen, je nach Dauer der Stilllegung zunächst 15-20 %, seit 1995 einheitlich 10 % (Rösler & Weins 1996), im Anbaujahr 2004/2005 einmalig 5 % und ab 2005 schließlich im Rahmen der Luxemburger Beschlüsse den regionalen Stilllegungssätzen entsprechend (NABU 2008). Im

10 Mais steht an erster Stelle bei der Bestückung von Gärsubstrat in den Biogasanlagen in Baden-Württemberg, deren installierte elektrische Leistung (max. elektrische Leistung, Nennleistung) sich zwischen 2003 und 2009 verachtfachte. Durch die lukrative Bioenergie-Förderung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes werden auf den Naturschutz ausgerichtete Finanzmittel offensichtlich systematisch auskonkurriert (DO-G & DDA 2011); letztendlich spielt Biogas mit einem Anteil von ca. 12 % (Stand 2010) an der Stromerzeugung aller erneuerbaren Energien aber nur eine untergeordnete Rolle (LEL 2012).

11 Dieses System endete 2004; seither gibt es eine Flächenprämie, egal, was angepflanzt wird. Betriebsprämien der EU und Ausgleichszahlungen durch das Land belaufen sich auf durchschnittlich 450 Euro/ha (Nückles & Buteweg 2009).

12 Bereits seit 1988 hatte es auf freiwilliger Basis Flächenstilllegungen gegen Ausgleichszahlung gegeben (Sudfeldt et al. 2009).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Unterschied zur normalen Brache erhielt der Landwirt bei den Flächenstilllegungsprogrammen in der Regel einen Ausgleich dafür, dass er nichts bzw. nur nachwachsende Rohstoffe für den Non-Food-Bereich produzierte. Stilllegungsflächen sind nicht mit den dauerhaft aus der landwirtschaftlichen Produktion genommenen Flächen zu verwechseln (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2012a). Doch nicht alle Stilllegungsflächen sind Brachen im klassischen Sinn; unter dem Begriff „Stilllegung“ versteht die EG-Ordnung Nr. 2296/92 von 1992 nämlich nur Flächen, die frei von „Marktordnungsfrüchten“ sind, also weder Getreide noch Ölsaaten oder Hülsenfrüchte tragen, die für den Verzehr bestimmt sind (Gatter 2000). Dem Landwirt standen daher trotz „Stilllegung“ drei Nutzungsmöglichkeiten zur Auswahl (Krause 1993 zit. ebd.): Erstens Brachen, die nach ihrer letzten Ernte einfach sich selbst überlassen werden und sich selbst begrünen (eine einmalige Mähverpflichtung im Juli wurde später wieder aufgehoben), zweitens eingesäte „Grünbrachen“ mit Saatgut von diversen Gräsern, Markstammkohl, Klee-Arten, Luzerne, Pannonischer und Zottel-Wicke, Esparsette, Phacelia, Gelbsenf und Ölrettich, aber ohne nennenswerten Wildpflanzenwuchs unter der dichten Pflanzendecke, und drittens normal bewirtschaftete (inkl. Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln!) Flächen mit „nachwachsenden Rohstoffen“ wie schnell wachsenden Gehölzen, diversen Getreidearten, Kartoffeln, Ölsaaten, Hülsenfrüchten, *Miscanthus sinensis* usw., die ausschließlich für Industriezwecke verwendet werden dürfen. So hat sich parallel zur Entwicklung der Flächenstilllegung der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Stilllegungsflächen entwickelt.
Die beiden letztgenannten Nutzungsalternativen haben mit Brachen im eigentlichen Wortsinn nichts zu tun. Jedenfalls erreichten „Brachen“ im Jahr 2000 eine Ausdehnung von 51.170 ha in Baden-Württemberg (lel 2012: 29), was etwa einer Verzwanzigfachung der Fläche seit 1980 entspricht. Rösler & Weins (1996) betonten bereits damals, dass die konjunkturelle Stilllegung allein zur flexiblen Marktentlastung für Getreide und Ölfrüchte eingeführt wurde – und nicht etwa, um Naturschutz in der Ackerbaulandschaft zu betreiben – und daher von kurzfristigen politischen Entscheidungen abhängig ist. Tatsächlich gingen nach dem Ende der obligatorischen EU-Flächenstilllegung Ende 2007 als Reaktion auf niedrigere Erntemengen, weltweite Verknappung der Getreidevorräte, Anstieg der Getreidepreise und zunehmende Flächenkonkurrenz (nabu 2008, Sudfeldt et al. 2008) die selbstbegrünten Ackerbrachen wieder stark zurück (do-g & dda 2011), in Baden-Württemberg von 2000 bis 2010 um 67,5 %. Brachflächen nahmen dann dementsprechend noch 16.650 ha, also nur noch ca. 2 % des gesamten baden-württembergischen Ackerlandes, ein (lel 2012: 29).

(3) Entwicklung der Intensitäten des Düngemitteleinsatzes

Mit der Einführung der künstlichen Düngung durch Justus von Liebig ab 1840 wurde das Problem, ausreichende Mengen organischen Düngers aus der Tierhaltung zu beziehen, gelöst, die jahrhundertelang defizitären Nährstoffkreisläufe wurden beendet und eine wohl beispiellose Eutrophierung eingeleitet (George 1996a, Gatter 2000, Sudfeldt et al. 2010). Die Mineraldüngung ließ außerdem Brachäcker überflüssig werden und machte den Anbau zahlreicher Feldfrüchte überhaupt erst lohnend (Gatter 2000). Allerdings herrschte auf

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

ackerbaulich genutzten Flächen noch bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts ein Nährstoff-, insbesondere Phosphordefizit (Kramer 2008).
Ab der Mitte der 1950er Jahre bildeten direkte einkommenswirksame Maßnahmen, indirekte preispolitische Vergünstigungen sowie Hilfen, die auf eine Verbesserung der Agrarstruktur zielten, die drei Säulen der agrarpolitischen Subventionspolitik in der BRD, im Rahmen derer auch Produktionsmittel subventioniert wurden. Dabei wurden etwa die Listenpreise für Handelsdünger um ca. 20 % gesenkt (Büschenfeld 2006). Bis Ende der 1970er Jahre stieg in der BRD der Verbrauch von mineralischen Düngemitteln – gerechnet als Reinnährstoffe – je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche um ca. 100 % (Kali, Phosphat) bis ca. 300 % (Stickstoff) an (siehe Abb. 3); Daten aus Baden-Württemberg liegen dem Verfasser nicht vor. Diese Entwicklung wird durch die Aussage von George (1996a), dass der limitierende Faktor für die Düngung in Deutschland keine Stickstoffsteuer oder Ähnliches (wie beispielsweise in Schweden), sondern lediglich die Standfestigkeit der Getreidehalme sei, hervorragend charakterisiert. Die bessere Nährstoffversorgung der Pflanzen machte von einem Fruchtwechsel unabhängiger, Monokulturen kamen auf, erhöhte Pestizideinsätze wurden notwendig (Gatter 2000). Dies nur zu Verdeutlichung, dass es bei der Intensivierung der Landwirtschaft immer um einen Faktorenkomplex geht.
Hinzu kommen weitere Eutrophierungsursachen mit Auswirkungen auf die Bestandesstruktur von Kulturpflanzen wie auf die gesamte Vegetationsdecke, doch sollen diese in der Betrachtung außen vor bleiben, denn der Fokus dieses Beitrages liegt auf Veränderungen im Ackerbau und die in direktem räumlichem Zusammenhang stehenden Auswirkungen auf die Avifauna in Ackerbaulandschaften.

(4) Entwicklung der Intensitäten des Pflanzenschutzmitteleinsatzes

Neben der Düngung war der chemische Pflanzenschutz ein entscheidender Faktor für die Entwicklung der modernen Landbewirtschaftung hin zu einer Steigerung der Flächenerträge und der Arbeitsproduktivität (Gatter 2000). Daher sei an dieser Stelle ein kurzer Exkurs eingeschoben. Die Agrarpolitiker der frühen Bundesrepublik wie die gesamte deutsche Nachkriegsgesellschaft hatten die Hunger- und Mangelerfahrung der unmittelbaren Nachkriegszeit tief verinnerlicht. Es verwundert daher nicht, dass in den 1950er Jahren Umwelt-, Natur- und Tierschutz sowie der Verbraucherschutz nicht zum Zielkatalog der Agrarpolitik gehörten (Weingarten 2010), sondern vielmehr die „Stärkste Intensität der Feldwirtschaft!“ und die „Höchste Technisierung!“ angestrebt wurden, denn „Sicher leben, heißt mehr erzeugen!“ (Schlange-Schoeningen 1947: 222 zit. in Büschenfeld 2006: 129).
Es bestand Einigkeit zwischen Politik und Agrarverbänden, dass die Mechanismen der Marktwirtschaft für die Landwirtschaft zunächst nicht gelten sollten. 1955 verpflichtete sich die Politik durch das Landwirtschaftsgesetz, die Landwirtschaft „mit den Mitteln der allgemeinen Wirtschafts- und Agrarpolitik [...] in den Stand zu setzen, die für sie bestehenden naturbedingten und wirtschaftlichen Nachteile gegenüber anderen Wirtschaftsbereichen auszugleichen

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

und ihre Produktivität zu steigern“[13], was ein breit angelegtes Subventionierungssystem (mit staatlichen Finanzhilfen für chemischen Dünger oder eben Pflanzenschutzmittel) bei gleichzeitigem Rationalisierungsdruck in der Landwirtschaft zur Folge hatte (Büschenfeld 2000). In ähnlicher Weise wurden 1957 in den Römischen Verträgen (EWG-Vertrag) in Artikel 39 die Ziele der Gemeinsamen Agrarpolitik proklamiert, und zwar a) Steigerung der Produktivität der Landwirtschaft durch Förderung des technischen Fortschritts; b) Gewährleistung einer angemessenen Lebenshaltung der in der Landwirtschaft Tätigen durch die Steigerung der Produktivität; c) Stabilisierung der Märkte; d) Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung; e) Belieferung der Verbraucher zu angemessenen Preisen. Diese Ziele wurden unverändert in den Vertrag von Lissabon übernommen[14]; ebenso sind die gesetzlich proklamierten Ziele der deutschen Agrarpolitik bis heute unverändert im Landwirtschaftsgesetz von 1955 festgeschrieben (Weingarten 2010).

Den „Durchbruch“ des chemischen Pflanzenschutzes markierten damals die Entdeckung der insektiziden Wirkung von DDT und die Entwicklung weiterer chlorierter Kohlenwasserstoffe wie Aldrin, Dieldrin und Endrin in der zweiten Hälfte der 1940er Jahre (Büschenfeld 2000, 2006). Eine besondere Sensibilität für die ökologischen Auswirkungen des Pestizideinsatzes kam dabei seitens der Agrarverbände und Produzenten von Pflanzenschutzmitteln bis in die 1980er Jahre nicht auf[15] – die Chemiker legten großen Wert auf eine lange Wirkungsdauer, d.h. die Substanz sollte idealerweise über eine hohe chemische Stabilität verfügen (Büschenfeld 2006), um nur ein Beispiel zu nennen –, vielmehr fühlten sich diese über Jahrzehnte dem „Leitmotiv einer nachholenden ökonomischen Entwicklung“ (Büschenfeld 2000: 29) verpflichtet. Die Schädlingsbekämpfung müsse, um durchgreifenden Erfolg zu haben, „bis in die letzten Spitzen der weitverzweigten Landeskultur“ vorgetragen werden (Braun 1953 zit. in Büschenfeld 2006: 129).

In Deutschland erreichte die chemieorientierte Pflanzenschutzforschung erst in den 1970er Jahren ihren Höhepunkt. Der Verbrauch an Pflanzenschutzmitteln stieg währenddessen in den alten Bundesländern zwischen 1970 und 1985 um mehr als 60 % (Gatter 2000). Seit dem Ende der 1980er Jahre deutet sich – hervorgerufen durch Belege zu negativen Folgewirkungen und durch einen gesellschaftlichen Wertewandel – ein (zaghafter) Paradigmenwechsel an: Integrierter Pflanzenschutz, biologische und möglicherweise gentechnologische Methoden sollen den Einsatz von Chemikalien stark einschränken (Büschenfeld 2000).

Mittlerweile stehen dem chemischen Pflanzenschutz etwa 280 Wirkstoffe in 1.000 Präparaten zu Verfügung (Büschenfeld 2000), beim Höhepunkt in den 1970er Jahren waren es sogar über 1.800 Präparate (Büschenfeld 2006). Diese „Pestizid-Vielfalt“ macht es im Übrigen schwierig, ein Labor für Rückstandsanalysen zu finden (Bommer 2000).

---

13 Landwirtschaftsgesetz in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 780-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. Dezember 2007 (BGBl. I S. 2936) geändert worden ist (www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/lwg/gesamt.pdf; abgerufen am 24.11.2012).

14 Art. 39 des „Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union“.

15 Dagegen gab es in biologischen Forschungszusammenhängen schon in den 1940er Jahren kritische Stimmen zur Breitenwirkung von Präparaten, zum Phänomen der Resistenzentwicklung und zum fehlenden Gespür für ein etwaiges dynamisches Gleichgewicht der Natur. Es wäre daher auch ein Trugschluss, anzunehmen, dass die unerwünschten Nebenfolgen chemischer Pflanzenschutzmittel erst seit den 1960er Jahren, etwa mit dem Erscheinen des Buches „Silent Spring“ der amerikanischen Autorin Rachel Carson, thematisiert worden sind (Büschenfeld 2006).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Der chemische Pflanzenschutz ermöglichte Monokulturen, Wechsel in der Fruchtfolge wurden weitestgehend überflüssig. Um optimale Bestände zu erreichen, wurde und wird Saatgut durch Beizung mit Pflanzenschutzmitteln geschützt. Dies führt nicht nur zu weniger Vogelfraß, sondern auch zu weniger Auflaufkrankheiten. Die Folge davon sind erheblich weniger Bestandeslücken (Stör-, Fehlstellen) als früher.
Es bleibt noch in aller Kürze anzumerken, dass das Problem des Bedeutungszuwachses von schädlichen Pflanzen- und Tierpopulationen sowie Erregern von Pflanzenkrankheiten in der Landwirtschaft während der letzten 65 Jahre wohl größtenteils „hausgemacht“ ist. Es seien hier unter dem Stichwort „Nützlinge“ nur beispielhaft die Tendenz zu monokulturartigen Fruchtfolgen, die floristische und – damit unweigerlich zusammenhängend – faunistische Verarmung auf der offenen Ackerfläche, sowie die Beseitigung von Rand-, Zwischen- und Restflächen genannt (siehe Jansen 2009).

(5) Entwicklung der Pflanzenzüchtung

Das genetische Potenzial bezüglich Wachstum und Produktionsleistung hat sich bei allen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch gezielte Züchtung stark verändert (Künzi et al. 1993 zit. in Senat der Bundesforschungsanstalten 2003). Man unterscheidet Auslese-, Kombinations-, Heterosis- und Mutationszüchtung (mlr 2002). Insbesondere Winterweizen, -gerste und Körnermais wurden in den letzten Jahrzehnten intensiv züchterisch bearbeitet (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2012c), was sich auch in deren prozentual höheren Ertragssteigerungen im Vergleich zu den Sommergetreide Hafer und Sommergerste widerspiegelt; siehe dazu Punkt (8). Bei den Getreidearten wurde für die Erzielung höherer Körnererträge die Halmlänge züchterisch verkürzt, zumal man im „strohlosen“ Stall mit Schwemmentmistung keine Verwendung mehr dafür hatte (Küster 1999). Wie sich der biologisch-technische Fortschritt konkret in der Landschaft bemerkbar machen kann, wird am Beispiel des Rapses deutlich. Dessen Samen lieferten zwar ursprünglich schon technisch gut verwertbares Öl, jedoch enthielt es für die Verwendung als Speiseöl einen (zu) großen Anteil ernährungsphysiologisch wertloser Erucasäure. 1963 gelang schließlich die Selektion einzelner Rapspflanzen, deren Samen praktisch keine Erucasäure enthielten, was den Durchbruch für diese Kulturpflanze in Deutschland bedeutete. Ab 1974 wurden diese neuen Einfach-0-Rapssorten und ab 1985-1987 dann die aus weiteren Zuchterfolgen entstandenen, glukosinolatarmen 00-Qualitäten, in denen die für Mensch und Tier ungünstige Erucasäure von ursprünglich 50 % auf unter 2 % reduziert wurde, weit verbreitet angebaut, zunächst in Nord-, später auch in Süddeutschland, um einen wichtigen Rohstoff für die Margarine-Industrie zu gewinnen (Küster 1999, Bommer 2000).
Auch beim Mais wurden die Voraussetzungen für den stetigen Anstieg der Anbaufläche durch züchterische Fortschritte geschaffen, indem seit dem Ende der 1950er Jahre, verstärkt in den 1970er Jahren durch die Züchtung von Maishybriden erstmals den mitteleuropäischen Standorten angepasste Sorten entwickelt worden sind, die aufgrund der Fortschritte in Bezug auf die Kältetoleranz im Frühjahr und die Frühreife sogar in klimatisch ungünstigeren Regionen angebaut werden konnten (mlr 2008, Nückles & Buteweg 2009, Betzholz 2010).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Diese Hybride garantieren außerdem infolge des Heterosis-Effektes[16] sehr hohe und sichere Erträge (Betzholz 2010). Die Einführung der neuen Maissorten war noch in einer weiteren Hinsicht revolutionär: Weil sich Mais von da an sowohl auf herkömmlichen Ackerflächen als auch im bisherigen Grünlandbereich kultivieren ließ – vorausgesetzt, man sorgte für reichliche Düngung –, wurde die jahrtausendealte Trennung von Acker- und Grünland durch den Maisanbau zunehmend verwischt (Küster 1999). Das große Züchtungsinteresse an Mais spiegelt sich im Sortenspektrum und wie beim Wintergetreide in den Ertragssteigerungen wider. Innerhalb der vergangenen vier Jahrzehnte stiegen die Durchschnittserträge bei Körnermais[17] von etwa 30 dt/ha auf über 90 dt/ha Kornertrag und bei Silomais[18] von etwa 75 dt/ha auf über 150 dt/ha Gesamttrockenmasseertrag an (mlr 2008); siehe dazu auch (8).

(6) Entwicklung der Anbaumethoden/-technik

Neben dem mechanisch-technischen (Bsp. Landmaschinen), dem biologisch-technischen (Bsp. Sortenzüchtung) und dem steuerungstechnischen (Bsp. Schlagkarteien) ist der organisatorisch-technische Fortschritt eine von vier Formen des Fortschrittes in der Landwirtschaft (mlr 2002). Ein Beispiel dafür ist die zunehmende Spezialisierung landwirtschaftliche Betriebe, die eine Tendenz zur Einengung der Produktpalette und damit auch zur Einengung der Fruchtfolgen hat (do-g & dda 2011). Nimmt eine Kultur hohe Anteile in der Fruchtfolge ein, steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass sie auf aneinander angrenzenden Flächen kultiviert wird (Rühmkorf et al. 2011). Seit den 1950er Jahren versuchte man die Vorzüge der „weiten“ Fruchtfolgen als traditionell wichtigstem Glied aller indirekt ertragssichernden Maßnahmen durch neue Anbau-, Düngungs- und Pflanzenschutztechniken zu ersetzen (sru 1985). Dazu Hubert Hugger (Landwirtschaftsdirektor RP Freiburg, in Nückles & Buteweg 2009: 16): „Wenn wir mit unseren kleinen Fünf-Hektar-Feldern am Oberrhein auch noch mehr Kulturen hätten, besäßen wir keine Marktmacht“.
Eine weitere wichtige Veränderung in der Anbautechnik ist die dichte Saat des Getreides heutzutage; zudem keimt es lückenlos (Kohli et al. 2004).
Ein Aspekt, der im Hinblick auf die Avifauna bisher nur wenig berücksichtigt wurde und der

16 „Die beobachtete Leistung der ersten Filial-Generation (F1) ist höher als die durchschnittliche Leistung dieser Eigenschaft bei der Elterngeneration“ (Betzholz 2010: 31). Ein Nachbau der geernteten Körner führt aber wieder zu einem niedrigeren Ertrag; die Verluste sind dann höher als die Kosten, die für neues Saatgut entstehen (ebd.). Daher findet – seit herkömmlicher Mais durch Hybridsorten abgelöst worden ist – auf der badischen Seite des Oberrheingrabens der Anbau von Saatmais statt, heute auf 3.300 ha, schwerpunktmäßig zwischen Neuenburg und Breisach, zwischen Weisweil und Kenzingen und weiter nördlich rund um Lichtenau in der Nähe von Bühl (Nückles & Buteweg 2009).

17 Ziel im Körnermaisanbau sind voll ausgebildete und ausgereifte Körner als verkaufsfertige Ware (erntbarer Kornertrag, Trocknungskosten); dafür werden durch Anbautechnik (Dichte des Pflanzenbestandes!) und Sortenwahl bereits auf dem Feld möglichst gute Abreife und Abtrocknung angestrebt (Betzholz 2010).

18 Ziel im Silomaisanbau ist die Nutzung der ganzen, noch grünen Pflanze; herkömmlicher Silomais ist für die Verfütterung auf einen hohen Stärkeertrag gezüchtet, Silomais für die Biogasnutzung kann dagegen auf einen hohen Biomasseertrag („Methanertrag“) gezüchtet werden, der nicht hauptsächlich auf Stärke, also Maiskörnern, sondern auf Gesamttrockenmasse beruht, da die Verweilzeit des Substrates in der Biogasanlage deutlich höher als im Rindermagen ist (Betzholz 2010). Bei Silomais handelt es sich also um Maispflanzen mit deutlich stärkerem Wuchs.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

gleichzeitig ein gutes Beispiel für den direkten Einfluss einer landwirtschaftlichen Technologie bzw. Anbautechnik auf Brutvögel ist, ist die verstärkte Nutzung der Beregnung in Ackerkulturen (Dziewiaty 2010). Die Beregnungsfläche beträgt in Baden-Württemberg nach Umfragen des Bundesfachverbandes Feldberegnung 1995 und 2008 immerhin 23.000 ha (Stand 2008; Fricke 2010), das sind 1,6 % der LF. Der höchste Anteil an Beregnungsflächen findet sich übrigens in Niedersachsen mit 11,5 %, im bundesweiten Durchschnitt sind es 3,3 % der LF (= 560.000 ha) (ebd.). Beregnungsflächen können somit schon beispielhaft als eine von mehreren derartigen Veränderungen in der Landwirtschaft in diesem Beitrag berücksichtigt werden.
Eine weitere Veränderung der letzten Jahre sind alternative Produktionstechniken wie der „Integrierte Pflanzenbau“ (Minimierung des Pestizid- und Nährstoffeinsatzes bzw. Anpassung an den tatsächlich nachweisbaren Bedarf im Rahmen konventioneller Produktionsverfahren) oder der „Ökologische Landbau“ (völliger Verzicht auf Pestizide und Kunstdünger, Erhalt der Bodenfruchtbarkeit als Mittelpunkt differenzierter Produktionstechniken) (Laussmann & Plachter 1998). In Baden-Württemberg werden momentan 35.706 ha ackerbauliche Nutzfläche im Rahmen des Ökolandbaus bewirtschaftet (LEL 2012).

(7) Mechanisch-technischer Fortschritt

In der Nachkriegszeit nahm – wie bereits angesprochen wurde – die umfassende Motorisierung und Mechanisierung der Landwirtschaft erheblich zu, wohl auch begünstigt durch das „besondere Förderungsmilieu in der deutschen Landwirtschaft“ (Büschenfeld 2006: 136), das u.a. auch den Landmaschinenherstellern wirtschaftliche Vorteile bot. Das wichtigste Arbeitsgerät wurde der Traktor/Schlepper, der mit der Zeit nicht mehr nur reine Zugmaschine war, sondern über die Zapfwelle, eine verlängerte Kardanwelle, auch verschiedene Geräte wie Mähwerke, Sämaschinen, Gülle-, Ladewagen, Dünger-, Miststreuer, Strohballenpresse und Kartoffel-Vollernter antrieb – der „eigentliche Durchbruch“ der mechanisierten Landwirtschaft (Kohli et al. 2004: 4). Auch der Mähdrescher wurde zunächst über die Zapfwelle betrieben, doch haben sich bald leistungsfähigere selbstfahrende Mähdrescher durchgesetzt. Zum Antreiben der Geräte wurden immer kräftigere Motoren notwendig, die Traktoren wurden größer und schwerer. Mit dem Vielzweckgerät „Traktor“ konnte der Bedarf an Arbeitskräften ganz erheblich gesenkt werden (Küster 1999); siehe dazu auch (9). Während man früher, also vor gerade einmal 50-60 Jahren, für die Ernte eines Hektars Getreide bis zu 250 Arbeitsstunden benötigte, kann die gleiche Arbeit heute in 1-2 Stunden mit dem Mähdrescher erledigt werden (Kohli et al. 2004). Da sich Traktoren und andere Maschinen auf großen Feldern rentabler einsetzen ließen als auf kleinen, wurde durch die Mechanisierung eine Entwicklung hin zu größeren Feldern (Schlägen) und Großbetrieben ausgelöst (Küster 1999). Zur Quantifizierung der steigenden Mechanisierung könnte der Energieeinsatz als indirekter Maßstab herangezogen werden (SRU 1985).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

(8) Entwicklung der Hektarerträge

Anhand der Veränderung der Hektarerträge[19] können Rückschlüsse unter anderem auf die Entwicklung der Intensitäten von Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, der Pflanzenzüchtung und der durchschnittlichen (Drill-)Reihenabstände gezogen werden. Eine schöne Übersicht über die Ertragsentwicklung ausgewählter Getreidearten in Baden-Württemberg seit 1960 ist bei Betzholz (2010: 32) zu finden (Abb. 8).

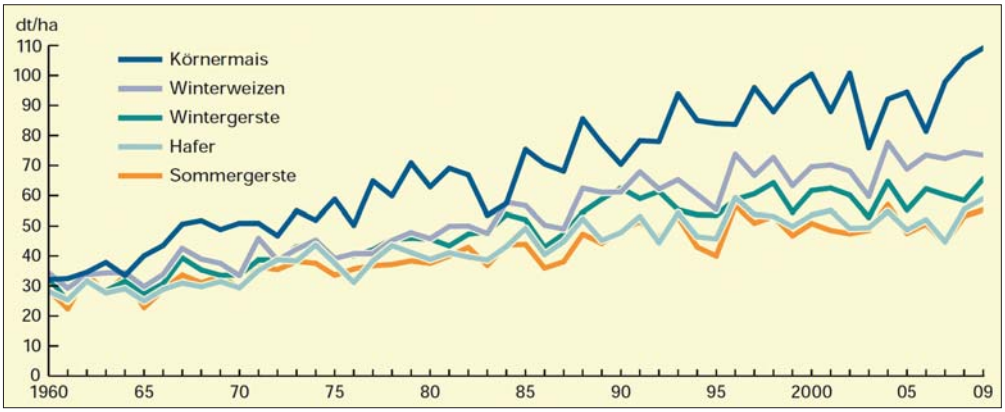

Abb. 8: Ertragsentwicklung ausgewählter Getreidearten in Baden-Württemberg seit 1960 (Betzholz 2010: 32).
Fig. 8: Trends in cereal yields (top to bottom: grain maize, winter wheat, winter barley, oat, spring barley) in Baden-Wuerttemberg since 1960 (Betzholz 2010: 32).

In diesem Zeitraum haben sich die Hektarerträge von Körnermais, Winterweizen, -gerste, Hafer und Sommergerste etwa um den Faktor 1,7 (Hafer, Sommergerste) bis 3,3 (Körnermais) erhöht. Dies kann sicherlich auf den technischen Fortschritt in Anbautechnik, Züchtung, Düngung, Pflanzenschutz etc. zurückgeführt werden (vgl. Gatter 2000, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2012c). Insbesondere der überproportional hohe Nährstoffaufwand war für diese Steigerungen in die Nähe des oberen Ertragsgrenzwertes wohl entscheidend (Gatter 2000).

(9) Entwicklung der Anzahl und Größe landwirtschaftlicher Betriebe

Seit den 1970er Jahren ergab sich für die landwirtschaftlichen Betriebe ein ökonomischer Zwang zum „Wachsen oder Weichen“, was ein „Höfesterben“ und parallel dazu eine Zunahme der durchschnittlichen Betriebsgröße zur Folge hatte (Rösler & Weins 1996); sowohl EU-weite, bundesweite als auch landesweite (Tab. 2) Daten belegen dies eindrucksvoll. In Baden-

19 Ernteerträge für landwirtschaftliche Feldfrüchte: Eingebrachte Ernte (für Getreide auf 14 % Feuchtigkeit umgerechnet). Bei den Hektarerträgen handelt es sich um die endgültigen Ernteschätzungen der amtlichen Berichterstatter, die mit den auf Stichprobenbasis gewonnenen Messungsergebnissen der Besonderen Ernteermittlung (Getreide und Kartoffeln) koordiniert werden (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2012a).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Tab. 2: Landwirtschaftliche Betriebe in Baden-Württemberg seit 1950 nach Größenklassen der landwirtschaftlich genutzten Fläche (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014). **Tab. 2**: Number of agricultural holdings in Baden-Wuerttemberg both overall and differentiated according to utilised agricultural area [ha], as well as average utilised agricultural area per holding [ha] between 1971 and 2012 (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014).

Landwirtschaftliche Betriebe nach Größenklassen der landwirtschaftlich genutzten Fläche

Landwirtschaftliche Betriebe in Baden-Württemberg seit 1950 nach Größenklassen der landwirtschaftlich genutzten Fläche

Jahr	Landwirtschaftliche Betriebe		Davon Betriebe mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche von ... bis unter ... Hektar[1)]					Durchschnittliche Betriebsgröße
	insgesamt	ab 5 Hektar	unter 5	5–10	10–20	20–50	50 und mehr	
	Anzahl							ha/ LF je Betrieb
1950[2)]	·	119.324	x	78.854	31.686	7.893	891	·
1960	334.241	118.332	215.909	70.640	38.767	8.276	649	·
1971	215.430	98.509	116.921	41.439	40.177	16.082	811	7,4
1972	·	97.227	x	40.324	39.196	16.823	884	·
1973	·	94.194	x	37.995	37.333	17.847	1.019	·
1974	·	91.754	x	36.226	35.749	18.628	1.151	·
1975	198.989	90.082	108.907	34.897	34.796	19.139	1.250	8,0
1976	·	88.741	x	33.926	33.975	19.523	1.317	·
1977	186.484	86.119	100.365	31.963	32.771	19.914	1.471	8,4
1978	·	84.890	x	31.100	31.970	20.247	1.573	·
1979	152.265	82.336	69.929	29.379	30.551	20.677	1.729	10,1
1980	146.767	80.469	66.298	28.125	29.481	20.977	1.886	10,4
1981	143.811	78.884	64.927	27.169	28.568	21.129	2.018	10,6
1982	141.132	77.529	63.603	26.316	27.880	21.197	2.136	10,7
1983	139.998	76.381	63.617	25.697	27.150	21.289	2.245	10,8
1984	137.242	75.132	62.110	24.930	26.483	21.330	2.389	11,0
1985	134.279	73.893	60.386	24.255	25.781	21.275	2.582	11,2
1986	131.465	72.626	58.839	23.522	25.068	21.290	2.746	11,4
1987	126.836	70.524	56.312	22.328	24.019	21.151	3.026	11,7
1988	124.200	68.622	55.578	21.298	22.965	21.038	3.321	11,9
1989	120.131	66.640	53.491	20.280	22.020	20.701	3.639	12,3
1990	117.634	64.851	52.783	19.502	20.977	20.366	4.006	12,5
1991	111.243	62.587	48.656	18.424	19.758	19.914	4.491	13,2
1992	108.332	60.665	47.667	17.562	18.818	19.365	4.920	13,5
1993	103.757	59.201	44.556	16.969	18.051	18.841	5.340	14,1
1994	101.596	57.424	44.172	16.185	17.196	18.349	5.694	14,4
1995	96.642	55.028	41.614	15.069	16.112	17.706	6.141	15,1
1996	93.976	53.222	40.754	14.306	15.211	17.273	6.432	15,5
1997	90.595	51.432	39.163	13.598	14.549	16.632	6.653	16,0
1998	87.715	50.311	37.404	13.092	13.848	16.124	7.247	16,8
1999	75.850	49.222	26.628	12.596	13.547	15.489	7.590	19,4
2001	71.781	45.919	25.862	11.403	12.680	13.716	8.120	20,4
2003	65.753	42.960	22.793	10.222	11.653	12.658	8.427	22,1
2005	60.617	40.735	19.882	9.198	10.879	11.960	8.698	23,9
2007	57.049	38.418	18.631	8.456	9.931	11.087	8.944	25,2
2010	44.512	36.415	8.097	7.693	9.259	10.353	9.110	31,7
2011[3)]	43.400	35.700	7.600	7.200	9.100	10.200	9.200	32,8
2012[3)]	43.100	35.600	7.600	7.400	9.000	9.900	9.200	32,9
2013[3)]	42.400	35.500	6.900	7.700	8.800	9.700	9.300	33,5
2014[3)]	42.300	35.100	7.200	7.300	8.800	9.600	9.400	33,6

1) Bis einschließlich 1969: landwirtschaftliche Nutzfläche (LN), danach landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF).

2) Zahlenwert aus dem Jahre 1949.

3) Repräsentativergebnisse; Angaben jeweils auf volle Hundert gerundet.

Anmerkung: Im dargestellten Zeitraum gab es mehrfach Anhebungen der Erfassungsgrenzen sowie Änderungen in der Methodik der Erhebung. Die Angaben sind deshalb nur eingeschränkt vergleichbar. Ab 2010: Landwirtschaftliche Betriebe ab 5 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche oder mit Mindesterzeugungseinheiten.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Württemberg nahm die Zahl landwirtschaftlicher Betriebe von 334.241 im Jahr 1960 um über 87 % auf 42.300 im Jahr 2014 ab. Im Detail lässt sich für den Zeitraum 1960-2014 Folgendes festhalten: Die Anzahl der baden-württembergischen Betriebe mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche unter 20 ha nimmt ab, die der Betriebe mit einer LF über 20 ha nimmt zu, wobei die Anzahl der Betriebe mit 20-50 ha seit 1986 wieder kontinuierlich abnimmt, die der Betriebe mit einer LF über 50 ha im oben genannten Zeitraum dagegen kontinuierlich zunimmt, und zwar von 649 im Jahr 1960 um über 1300 % auf 9400 im Jahr 2014. Parallel zu dieser Entwicklung nahm die durchschnittliche Betriebsgröße von 7,4 ha LF je Betrieb 1971 auf 33,6 ha LF je Betrieb 2014 zu; ab den 1990er Jahren verläuft diese Entwicklung besonders rasant (siehe Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2014). Es kann deshalb von einer zweigeteilten Entwicklung in der Landwirtschaft gesprochen werden: Immer intensivere Bewirtschaftung hier, Nutzungsaufgabe dort.

(10) Entwicklung der durchschnittlichen Schlaggröße

Da die durchschnittliche Schlaggröße von Ackerflächen offensichtlich statistisch nicht erhoben wird (sru 1985), ist die vorherige Betrachtung des Betriebsgrößenwandels umso interessanter, da unterstellt werden kann, dass sich größere Betriebe im Allgemeinen durch größere Schläge auszeichnen (ebd., Rösler & Weins 1996). Ebenso besteht über die Betriebsgröße ein Zusammenhang zwischen der Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe und der durchschnittlichen Schlaggröße (Handke & Handke 1982). Um durchschnittliche Schlaggrößen, unabhängig von Besitz- und Anbauverhältnissen, wenigstens auf Gemarkungsebene zu verfolgen, sind Luftbildvergleiche gut geeignet (Gregor & Brehm 2006).
Für die Zunahme der Schlaggrößen und die damit einhergehende Beseitigung von Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft wird oft pauschal die Flurbereinigung verantwortlich gemacht. Zweifellos haben Flurbereinigungen eine wichtige Rolle bei der Uniformierung nicht nur der Ackerbaulandschaft gespielt, doch kann die Entwicklung, zumindest lokal, auch ausschließlich von der Ertragssituation und den technischen Möglichkeiten der Landwirtschaft gesteuert werden (z.B. Gregor & Brehm 2006).
Die Schlagvergrößerung der Betriebe wird jedenfalls (nach wie vor) im Rahmen der Flurneuordnung gefördert (Rösler & Weins 1996). Schlaggröße, Schlagform, Rand- und Vorgewendeflächen sowie die Hof-Feld- bzw. Feld-Feld-Entfernung haben einen wesentlichen Einfluss auf die Rentabilität eines Betriebes (E. Hartmann 2010). Das Interesse, größere Schläge zu bewirtschaften, liegt in dem geringeren Arbeitsaufwand begründet. Während der Aufwand bei einem 0,5 ha großen Schlag und bei mittlerer Mechanisierung bei 40,8 Akh/ha liegt, beträgt dieser bei einer Schlaggröße von 2 ha nur noch 30,2 Akh/ha und bei 20 ha-Schlägen sogar nur noch 24,1 Akh/ha (Janinhoff 2007 zit. in E. Hartmann 2010).
Durch steigende Schlaggrößen wurde der Spielraum für die zunehmende Mechanisierung der pflanzlichen Produktion geschaffen, dies wiederum hatte einen technikgerechten Schlagzuschnitt, also eine Vereinheitlichung der Parzellengrößen, Begradigung der Feldränder und Durchsetzung paralleler Ackergrenzen zur Folge, was zur Auflösung der Flurkammerung, Beseitigung von Knicks, Hecken und Rainen sowie – in Verbindung mit Meliorationsmaßnahmen – zur Homogenisierung der Standorte führte (sru 1985).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

(11) Entwicklung des Vorkommens von Strukturen in Ackerbaulandschaften

Es sind „viele Kilometer Hecken [...] im Rahmen der Flurbereinigung aber auch normaler Bewirtschaftung vernichtet [worden]“ (Gatter 2000: 292). Auf einzelnen Gemarkungen der Schwäbischen Alb beispielsweise wurde der vorhandene reiche Heckenbestand während der Flurbereinigung zu 100 % vernichtet, ohne Ersatzpflanzungen anzulegen. In anderen dortigen Flurbereinigungsverfahren wurden immerhin 90 % der historischen Hecken entfernt; etwa 30 % wurden durch Neupflanzungen ersetzt, die allerdings von vornherein als Baumreihen geplant wurden. Dabei wurden vielfach verstreut liegende Hecken zu einem größeren Bestand zusammengefasst, was aus landschaftsökologischer Sicht erheblicher ungünstiger ist (ebd.).
Das erste Bundesflurbereinigungsgesetz trat 1954 mit den Zielen in Kraft, die landwirtschaftliche Erzeugung zur Ernährungssicherstellung der Bevölkerung zu steigern und damit die Importabhängigkeit zu mindern, gleichzeitig möglichst viele (aber eben nicht alle) landwirtschaftliche Betriebe zu erhalten und zu krisensicheren Existenzen zu entwickeln und Flächen zur Schaffung neuer lebensfähiger landwirtschaftlicher Betriebe bereitzustellen, kurzum: die Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft zu verbessern (Hormann 2001). Dies führte bis 1975 in der damaligen BRD zur „Bereinigung“ von jährlich ca. 242.000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche (nicht nur Ackerflächen) und – unter anderem – zur Beseitigung „hunderttausender natürlicher und naturnaher Kleinbiotope“ (ebd.: 184). Erst seit der Novellierung des Flurbereinigungsgesetzes 1976 ist die Berücksichtigung der außerlandwirtschaftlichen Belange bei Flurbereinigungen gesetzlich untermauert (Klare et al. 2005). Zwar stand von nun an die Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung gleichrangig neben der ursprünglichen Zielsetzung und die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege spielten eine bedeutendere Rolle, sodass die Flurbereinigung durchaus als ein Instrument auch des Naturschutzes anzusehen war, dennoch wurde nach wie vor im Rahmen der Flurneuordnung die Schlagvergrößerung gefördert (Hormann 2001), was in der Regel zu einer weiteren Ausdünnung von Strukturen führte. Besonders massiv wurden extensiv genutzte grasige und krautige Kleinstrukturen in den Randbereichen der Äcker beseitigt (siehe Schumacher 1980, Jansen 2009 u. v. a.), sodass Feldraine mittlerweile zu den Lebensräumen gehören, die in Deutschland und wahrscheinlich in ganz Mitteleuropa quantitativ und qualitativ seit 1950 am stärksten zurückgegangen sind (Nentwig 2000). Gleichzeitig nahm deren Bedeutung als Rückzugsräume für Fauna und Flora im Zuge der Intensivierungsmaßnahmen auf der offenen Ackerfläche zu.
In Baden-Württemberg sind aktuell Flurneuordnungsverfahren mit einer Gesamtfläche von über 300.000 ha[20] in Bearbeitung. Doch wie werden die Auswirkungen auf Flora und Fauna, Landschafts- und Strukturveränderungen (z.B. bei veränderten Schlaggrößen) auf dieser insgesamt erheblichen Fläche erfasst? 2008 wurde in Baden-Württemberg das Verfahren der Ökologischen Ressourcenanalyse (ÖRA) verbindlich für alle neu anlaufenden Flurneuordnungsverfahren eingeführt. Bei diesem Verfahrensansatz werden erstmalig (!) alle ökologischen Ressourcen wie Boden, Fließgewässer, Flora, Fauna, Biotope/Schutzflächen/

20 Stand: 24.11.2014; Quelle: www.lgl-bw.de/lgl-internet/opencms/de/06_Flurneuordnung/Aktuelle_Verfahren/ (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung)

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Landschaftselemente und Kleinstbiotope in einem Flurneuordnungsgebiet standardisiert erfasst. Anschließend werden konkrete Planungshinweise zu Maßnahmen zum Schutz und zur Aufwertung der erfassten ökologischen Ressourcen formuliert, wodurch eine spätere Erfolgskontrolle ermöglicht wird und eine Qualitätssicherung gewährleistet werden kann (Oppermann et al. 2008, LGL 2014). Die ÖRA ist also ein „landschaftsplanerisches Bewertungsverfahren […], dass einerseits zu Beginn einer Flurneuordnung die ökologische Gesamtsituation aller Bereiche darstellt und andererseits während und nach Abschluss der Flurneuordnung Aussagen zur ökologischen Wirkung der Flurneuordnungsmaßnahmen zulässt“ (Oppermann et al. 2008: 198). Die Flurneuordnung erhält damit „erstmals ein Instrument für einen standardisierten ökologischen Wirkungsnachweis“ (ebd.: 201).

3. Grundsätzliche Effekte der dargestellten Entwicklung auf die Avifauna

Im Folgenden soll erläutert werden, wie die im vorigen Kapitel unter (1) bis (11) aufgeführten Entwicklungen der baden-württembergischen Landwirtschaft Feldvögel grundsätzlich beeinflussen, d.h. welche Veränderungen die einzelnen, bislang nur in Form von Daten und Zahlen dargestellten Entwicklungen aus ökologischer Sicht implizieren. Aus der Fülle an interessanten Aspekten wurden die ausgewählt, die der Verfasser für das Verständnis dieses Textes am wichtigsten hält.

(1) Ackerfläche

Durch die Abnahme der Gesamtackerfläche gingen für Agrarvögel natürlich potentielle Habitate verloren, immerhin 241.250 ha im Zeitraum 1949-2010. Dies alleine ist aber – landesweit betrachtet – wohl kaum ein entscheidender Faktor bei der Beeinflussung der Vogelwelt. Aus Sicht der Avifauna der Äcker sind regionale Entwicklungen in der Regel viel entscheidender, „als dominierende Ursache für Bestandsveränderungen in der Vogelwelt müssen heute neben den Habitatqualitäten die Flächenverschiebungen angesehen werden“ (Gatter 2000: 289).

(2) Anbauflächen verschiedener Kulturen

Die Vegetationsstruktur ackerbaulicher Kulturen wandelt sich stetig von der Saat bis zur Ernte (Stöckli et al. 2006); dies erschwert erfolgreiches Brüten erheblich. Ein entscheidender Faktor dabei ist der Aussaatzeitpunkt einer Kultur (Abb. 9), da dieser – neben klimatischen Faktoren und landwirtschaftlichen Maßnahmen wie Düngung etc. – über die Höhe der Vegetation zu den einzelnen Phasen in der Brutsaison einer Vogelart (Brut-, Nestlingszeit, evtl. Führungszeit im Familienverband) entscheidet. Für Vögel der Agrarlandschaft lässt sich aus der Beziehung phänologischer Phasen zueinander, zeitlicher Abstände der Phasen einzelner Kulturen und

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

der Erfordernisse der betrachteten Vogelart – Brutdauer bis zum Flüggewerden, Phänologie der Nahrungsquelle – die Lebensgunst eines Brut-, Wohn- oder Nahrungshabitats untersuchen (sog. Agrarphänologie). Die Beachtung der Phänologie von Wild- und Kulturpflanzen sowie von Tätigkeiten in der Landwirtschaft für die Planung und Steuerung ornithologischer Erhebungen und für die Wertung der Schlussfolgerungen und Aussagen kann also „von unschätzbar großem Wert“ sein (Baese 1999: 10). Solche Auswertungen ornithologisch orientierter Fragen an die Phänologie von Wild- und Kulturpflanzen lassen sich mit dem phänologischen Datenmaterial des Deutschen Wetterdienstes anfertigen (ebd.).
Als Beispiel für die Verschiebungen der Anbauflächen verschiedener Getreidearten und deren Auswirkungen auf Brutvögel kann der Roggenanbau, der in der BRD zwischen 1950 und 1975 flächenmäßig um 55 % abnahm (Henning 1978), angeführt werden. Dieser stellt einen Faktor im Komplex der Gefährdungsursachen der Feldlerche dar, da Roggenanbauflächen früher oft bevorzugter Brutbiotop dieser Art waren (Bauer et al. 2005b).
Aussaat und Keimung bei Wintergetreide erfolgen zwischen August und Oktober, folglich stehen den Vögeln (Schwänen, Gänsen, Enten, Tauben) im Winter grüne Pflanzen als Nahrung zur Verfügung (Gatter 2000). Andererseits hinterlässt das heutige Drillen (sog. Drill- bzw.

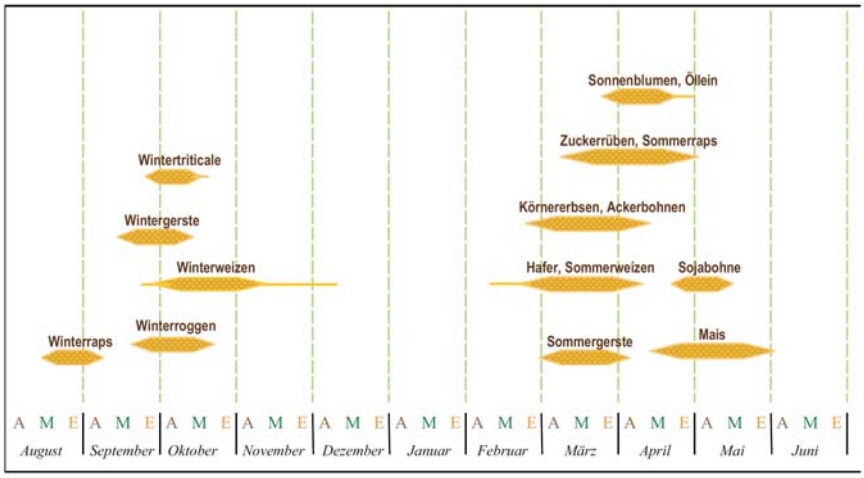

Abb. 9: Aussaatzeiten wichtiger Marktfrüchte des Ackerbaus (Mastel 2005: 18). **Fig. 9**: Sowing times of important food crops (Mastel 2005: 18).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Reihensaat[21]) kleinere Mengen von Saatgut auf der Oberfläche als die früher übliche flächige Aussaat (sog. Breitsaat) mit anschließendem Eineggen des Saatguts, weshalb (Winter-) Saatgut heute mit Ausnahme weniger Arten, z.B. Mais durch den Kranich (*Grus grus*) oder Weizen durch Krähen, für Körnerfresser wie Ammern und Finken schwieriger erreichbar ist als früher (ebd.).

Neben den art- und sortenspezifischen Aussaat- und zusätzlich verwendungsabhängigen Erntezeitpunkten – man denke bei letzteren beispielsweise an „Biogas-Getreide", das bereits im grünen Zustand geerntet wird (Pürckhauer et al. 2009), z.B. Grünroggen als Zwischenfrucht im Energiepflanzenanbau – sowie dem in der Regel charakteristischen Vegetationsverlauf von der Aussaat bis zur Ernte spielen die Bearbeitungszustände der Ackerflächen im Winterhalbjahr eine sehr wichtige Rolle bei der vergleichenden Bewertung landwirtschaftlicher Kulturen als Habitat für Vögel, wobei Art, Masse und Verteilung von Ernteresten im Herbst von der angebauten Kulturpflanzenart/-sorte und der Bearbeitung der Schläge abhängen (Rühmkorf & Reich 2011, Weiss & Reich 2011). Man kann folgende Bearbeitungszustände zwischen Ernte und Neueinsaat der Folgekultur unterscheiden: Abgeerntet/gerodet (Kartoffel, Zuckerrübe); Stoppeln/Stoppelbrachen; gegrubbert (= nicht-wendend); gepflügt (= wendend); (gehäckselte) Zwischenfrucht (z.B. Senf); Wintergetreide/-raps (Rühmkorf & Reich 2011). Stoppeläcker haben eine besondere Bedeutung, da sie Nahrung in Form von Ernteresten der Vorkultur sowie von Wildkräutern und deren Samen bieten (Rühmkorf et al. 2011). Wichtige Strukturparameter von Stoppeläckern sind die mittlere Stoppelhöhe, die mittlere Stoppeldichte und die Diversität von Wildkräutern; außerdem relevant sind u.a. Vorfrucht, Parzellengröße und Umgebungsstruktur (Bauer & Ranftl 1996). Entscheidender Vorteil von Getreidestoppelfeldern ist die Tatsache, dass Getreidekörner im Gegensatz zu Kornbestandteilen aus Maishäckseln, die bei feuchter Witterung innerhalb weniger Tage zu schimmeln oder zu gären beginnen, nicht verderben; außerdem bleibt ein Teil der Getreidekörner auch nach dem Grubbern noch erhalten (Rühmkorf & Reich 2011). Getreidestoppelfelder sind daher eine den ganzen Herbst über verfügbare Nahrungsquelle (Weiss & Reich 2011). Zur Bedeutung „überwinternder" Stoppelbrachen für herbivore, granivore und karnivore Vogelarten siehe Bauer & Ranftl (1996) und Wenzel & Dalbeck (2011).

Die Wintermonate sind aufgrund von natürlichen Nahrungsengpässen und teils extremen Witterungsbedingungen prinzipiell ein besonders kritischer Zeitraum für Vögel. Der winterliche Nahrungsmangel wird noch zusätzlich verschärft durch den Einsatz von Herbiziden, immer effektivere Erntemaschinen und die Umstellung von Sommer- auf Wintergetreide (Rühmkorf & Reich 2011). Welchen Einfluss dieser durch veränderte landwirtschaftliche Nutzungsformen und Herbizideinsatz bedingte Mangel an Nahrung auf Vogelpopulationen haben kann, zeigt die Entwicklung der Nistkastenpopulation des Feldsperlings (*Passer montanus*) in Baden-Württemberg. Nach 1980 brach diese zusammen und geht seitdem permanent weiter zurück.

21 Die Drill-/Reihensaat wird mit einer Sä- oder Drillmaschine durchgeführt. „Das besondere Kennzeichen sind kleine Säschare, die eine mehrere Zentimeter tiefe Rinne in das Saatbett ziehen – durch ein Rohr werden aus dem Säkasten durch eine drehende Nockenwalze Samenkörner eingebracht (gedrillt = drehende Zuführung). Der Vorteil dieser landwirtschaftlichen Maschine zur Aussaat von Pflanzensamen ist die genaue und gleichmäßige Tiefenablage des Saatgutes, was zu weniger Vogelfraß und einem gleichmäßigen Feldaufgang führt. Dadurch kann die Saatmenge gegenüber der Breitsaat um etwa 30 % gesenkt werden" (http://de.wikipedia.org/wiki/Drillmaschine; abgerufen am 15.12.2012).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Im landwirtschaftlich intensiv genutzten Rheintal erreichte die Art in den 1970er Jahren 15 %, regional über 30 % der Nistkastenbesetzungen[22], nach 1980 waren es nur noch 2 %. Gebiete mit intensivster Landwirtschaft (< 200 m ü. NN) weisen die höchsten, Gebiete mit überwiegender Grünlandnutzung weisen dagegen nur unwesentliche Bestandsrückgänge auf. Dies und der Vergleich mit zwei Langstreckenziehern mit aktuell positiven Bestandstrends deuten darauf hin, dass für den seit 1980 anhaltenden Bestandsrückgang die Intensivierung der Landwirtschaft in Form eines Mangels an Winternahrung mitverantwortlich sein dürfte (Gatter 2007).
Zum Abschluss dieses exkursorischen Abschnittes sei nochmals hervorgehoben, dass allein über die Veränderungen der Feldfruchtanteile noch keine unmittelbaren Folgen für das Nahrungsangebot der Vögel im Winterhalbjahr abgeleitet werden können (Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung!). Für alle Arten, die sich von Ernteresten ernähren, gilt grundsätzlich, dass ihr Nahrungsangebot durch Pflügen vernichtet wird (bzw. bei Rübenschlägen stark abnimmt), andere Formen einer intensivierten Bodenbearbeitung betreffen die unterschiedlichen Vogelarten nicht gleichartig (Rühmkorf & Reich 2011). Arten, die nur Getreide fressen, sind von einer schnelleren und intensiveren Bodenbearbeitung am stärksten betroffen, da bereits oberflächliches Grubbern von Getreidestoppelfeldern die Bedingungen für die Nahrungssuche bedeutend verschlechtert, und für Vögel ist eine Ackerfläche im Herbst nur dann gut zur Nahrungssuche geeignet, wenn die Nahrung in ausreichender Menge vorhanden ist und die Vögel sie leicht finden können (Weiss & Reich 2011).

An den Beispielen des Mais- und Rapsanbaus soll im Folgenden etwas näher beleuchtet werden, welche Auswirkungen sich verändernde Anbauflächen einer Kultur haben können.
Die Effekte des verstärkten Maisanbaus auf Vögel sind vielfältig; einige Stichpunkte sind (Dziewiaty & Bernardy 2007, mlr 2008, Nückles & Buteweg 2009, Betzholz 2010, Tillmann 2011b):

- Beizung des Saatguts mit Clothianidin, einem zur Wirkstoffgruppe der Neonikotinoide gehörenden Insektizid
- Mais wird wegen seiner Frostempfindlichkeit nicht vor dem 20.04., meist Ende April bis Mitte Mai eingesät, die Pflanzen sind daher Mitte Juni immer noch recht klein und die Äcker entsprechend kahl, dann allerdings entwickeln sich die Pflanzen rasch zu imposanter Größe (nach ca. 14 Tagen hat der schnellwüchsige Mais eine Vegetationshöhe von 50 cm überschritten und eignet sich für Feldbrüter nicht mehr zur Nestanlage)
- auch nach dem Reihenschluss haben Maisbestände weiterhin einen geringen Raumwiderstand
- starker Pestizideinsatz (Fungizide, Herbizide, Insektizide), der einerseits grundsätzlich mit großflächigen Monokulturen einhergeht und andererseits durch das Auftreten des Maiswurzelbohrers noch verschärft wird

Am konkreten Beispiel des Kiebitzes werden die Effekte noch deutlicher. Dieser Art bieten

22 „Haussperling [...] und Feldsperling [...] sind nach wie vor Gegenstände von amtlichen Erörterungen über ihre 'Vernichtung'. Sie scheinen dergleichen Maßnahmen indes gewachsen zu sein" (Fabricius 1950: 124).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Maisanbauflächen im Mai günstige Brutbedingungen (für ein Ersatzgelege), da eine gute Übersicht gewährleistet ist, keine Hindernisse für rasches Laufen bestehen, geschwindes Picken nach Beute und schnelles Auffliegen bei Gefahr möglich sind; später können sich Alt- und Jungvögel ungehindert unter den hochgewachsenen Maispflanzen fortbewegen, auch vernässt das Dunengefieder der Küken weniger leicht als in feuchtem Wiesengras (Abb. 10). Zu berücksichtigen ist aber, dass es praktisch keine Nahrung am Boden der intensiv gespritzten Maisfelder gibt (Kooiker 2002).

Abb. 10: Dunenjunger Kiebitz in Maisfeld (Foto: Bernhard Glüer, „Hemmerder Ostfeld“, 18.06.2010). **Fig. 10**: Lapwing pullus in a maize field where there is hardly any food available (picture: Bernhard Glueer, “Hemmerder Ostfeld”, 18.06.2010).

Sind Maisflächen erst einmal hochgewachsen, stellen sie mit ihren dichten, bis 3 m hohen, kühlen und feuchten Beständen keine produktiven Brutflächen für Vögel dar, bieten aber im Spätsommer und Herbst für Durchzügler, die einen hohen Deckungsgrad bevorzugen, Rastmöglichkeiten. Das Angebot ist auf die Zeit des Wegzugs beschränkt und stellt eine Alternative zu Schilfrastplätzen dar (Gatter 2000, eig. Beob.). Wie viele Arten Maisfelder im Spätsommer/Herbst tatsächlich zur Nahrungssuche oder Rast nutzen, zeigt Tab. 3.

Reich et al. (2011) haben in den niedersächsischen Regionen Börde und Heide mögliche Auswirkungen des Anbaus von Mais und anderen Energiepflanzen auf die Tierwelt untersucht und kommen zu dem Fazit, dass in ackerbaulich geprägten Regionen pauschale Aussagen kaum möglich sind, räumlich-konkret können Aussagen nur in ökologisch-funktionalen Zusammenhängen getroffen werden. Untersuchungen zur Habitatnutzung von Maisschlägen belegen, dass sein großflächiger Anbau einen negativen Effekt auf die Diversität und die Populationsdichten zahlreicher Tierarten der Agrarlandschaft (z.B. Kleinsäuger, Feldhase, Rebhuhn) haben kann; andererseits können in die Fruchtfolge integrierte Energiepflanzenkulturen in Regionen mit wenigen Hauptanbaukulturen zur

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Tab. 3: „Rastwanderer",„Schleichzieher" und Nahrungsgäste in Maisfeldern der Umgebung des Randecker Maars; Summen der Netzfänge geordnet nach Häufigkeit (1990 mit Unterbrechungen bis 1998) (Gatter 2000: 300); ergänzt werden kann diese Liste durch eigene Beobachtungen aus der Feldflur nordwestlich von Heuweiler (siehe Abb. 1) mit u.a. Braunkehlchen, Gartenrotschwanz, Neuntöter, Ortolan, Schwarzkehlchen, Sumpfmeise; auch Beutelmeise und Blaukehlchen werden während des Wegzuges zwar nicht häufig, aber regelmäßig in Maisfeldern beobachtet.
Tab. 3: List of resting and foraging bird species and respective number of individuals captured in maize fields in the surroundings of Randecker Maar bird observatory 1990-1998 (Gatter 2000: 300); the list can be substantiated and supplemented with own observations of, e.g., whinchat, common redstart, red-backed shrike, ortolan bunting, stonechat and marsh tit in maize fields northwest of Heuweiler (see fig. 1).

	20.8.-31.8.	1.9.-10.9.	15.9.-30.9.	1.10.-10.10.	Summe
Blaumeise	10	28	83	144	265
Buchfink	2		24	98	124
Heckenbraunelle	2	9	63	39	113
Zilpzalp	15	33	38	16	102
Kohlmeise	3	8	42	46	99
Fitis	51	19	10		80
Goldammer	4		26	47	77
Tannenmeise	1		16	31	48
Grünling		1	12	32	45
Feldsperling			18	21	39
Teichrohrsänger	18	6	1	1	26
Bergfink				23	23
Rotkehlchen			1	17	18
Baumpieper	6	10	2		18
Rohrammer				18	18
Singdrossel		2	9	4	15
Amsel			4	7	11
Eichelhäher			3	7	10
Stieglitz	9				9
Haussperling				6	6
Wi'goldhähnchen			3	5	8
Hausrotschwanz			5	2	7
Buntspecht				4	4
Girlitz				3	3
Wiesenpieper				1	1
Bachstelze	1				1
Kleinspecht				1	1

Regelmäßige Besucher, aber nicht gefangen: Elster, Rabenkrähe.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Diversifizierung der Landschaftsstruktur beitragen und die Habitatvielfalt erhöhen. Die Habitatfunktion ackerbaulicher Kulturen ist demnach in hohem Maße von ihrer relativen Lage gegenüber anderen Biotoptypen (Saumstrukturen, andere Feldfrüchte), ihren Flächenanteilen in der Region sowie von der Flächenbewirtschaftung (u.a. Bodenbearbeitung, Segetalflora) abhängig. Mögliche Belastungen für den Naturhaushalt durch verstärkten Mais-/Energiepflanzenanbau werden sowohl auf der Ebene des einzelnen Ackerschlags (z.B. Kulturen, Zeitpunkt und Intensität der Bodenbearbeitung, Reststoffausbringung) als auch auf der Landschaftsebene (z.B. Flächenbeanspruchung, Flächenkonstellation, räumliche und zeitliche Variation der Ernte) gesehen. Man kann also zwischen der Habitatfunktion einer bestimmten Kultur (Schlagebene) und den Auswirkungen des Anbaus einer bestimmten Kultur auf die Habitatqualität der Ackerbaulandschaft (Landschaftsebene) unterscheiden (ebd.). Großflächiger, schlagübergreifender Anbau ein und derselben Feldfrucht ist grundsätzlich als negativ im Hinblick auf Grad, Erhalt und Entwicklung der Biodiversität zu bewerten; dabei spielt es eine eher untergeordnete Rolle, welche Feldfrucht das ist, auch wenn das jeweils vorkommende Artenspektrum typisch für eine bestimmte Feldfrucht ist (Tillmann 2011a). Wie die Untersuchung von Reich et al. (2011) gezeigt hat, können Mais, Sonnenblume oder auch Grünroggen eine strukturelle Lücke im Vergleich zu anderen Feldfrüchten schließen (u.a. bezüglich Vegetationshöhen, Erntezeitpunkten) und so zur Habitatvielfalt beitragen; sie sind dann in Abhängigkeit von der Phänologie zu unterschiedlichen Zeiten für bestimmte Arten attraktiv, für andere wiederum unattraktiv (z.B. hinsichtlich Bodenbedeckung, Mikroklima, Lichtverhältnissen, Raumwiderstand) – wie jede andere Kulturpflanze auch. Die Habitatfunktion einer Kulturpflanzenart ist immer auch abhängig von der individuellen Bewirtschaftung, z.B. Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzenschutz.

Während Arten wie der Kiebitz nur auf Ackerflächen brüten, solange der Bewuchs niedrig und Gehölze weit entfernt sind, nutzen einzelne Arten in geringem Maße die Felder mit hohem Bewuchs, insbesondere in Raps sind „neuerdings“ (vgl. Fabricius 1950, Ammersbach 1952[23]) „Einwanderer“ wie Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) und Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*) zu finden, aber auch in Getreide, sogar in Mais (Bsp. Wiesenschafstelze). Quantitativ spielt dies bisher allerdings für keine dieser Arten eine Rolle (Gatter 2000).
Rapsfelder schließen wegen ihres schnellen Frühjahrswachstums manche Brutvögel aus, und für Feldlerche und Kiebitz oder auch Rotmilan (*Milvus milvus*) als Nahrungsgast gehen durch Rapsflächen geeignete Lebensräume verloren. Andererseits bieten die über 150 cm hohen Felder im Gegensatz zum Getreide aufgrund ihrer Struktur (dicht verzweigte, sperrige Ästchen und spitze Schoten, vgl. Schilf) vielen Vogelarten Niststätten (Bommer 2000). Rapsfelder werden von Mitte Mai bis zur Ernte kaum noch mechanisch oder chemisch beansprucht, sodass Jungvögel von Spätbrütern wie Schafstelze (siehe Titelbild), Sumpfrohrsänger oder Dorngrasmücke dann meist flügge sind. Zudem „produzieren“ Ölsaatenschläge im

23 Sumpfrohrsänger hörte Fabricius (1950: 118) „mangels anderer Brutgelegenheit – es waren einige Raine eingeebnet worden – in einem großen Erbsenfeld. Er muß da auch gebrütet haben. Wo wenigstens in der Nähe feuchter Boden ist [...] kann man ihn im Getreide, im Raps (sofern er nicht gegen den Rapskäfer gespritzt wurde), in Weidenbüschen und Hecken hören [...].“ Ammersbach (1952: 203) berichtet Ähnliches über die Art. „Brutvogel im gesamten Gebiet, in der Rheinniederung, an den Altrheinen, sumpfigen, verschilften Wiesen, sowie in Getreidefeldern.“

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Gegensatz zu Getreide in ihren Blühphasen, die mit den Brutperioden der Vögel zeitlich gleich liegen, enorme Mengen an Insekten und anderen Arthropoden (für Vögel eiweißreiche Ressourcen selbst bei kühl-kalten Witterungslagen!). Bommer (2000) konnte in Oberschwaben folgende Brutvögel in Ölsaaten feststellen (in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit): Schafstelze, Sumpfrohrsänger, Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*), Dorngrasmücke, Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), Bluthänfling (*Carduelis cannabina*), Grauammer, wahrscheinlich auch Feldlerche, Heckenbraunelle (*Prunella modularis*), Goldammer (*Emerbiza citrinella*), ausnahmsweise Neuntöter (*Lanius collurio*), vielleicht sogar Baumpieper (*Anthus trivialis*) und Feldschwirl (*Locustella naevia*) – ein beachtliches Artenspektrum für eine hochwachsende landwirtschaftliche Kulturpflanze.

Zuletzt sei noch auf die zum Ackerland zählenden Brachflächen hingewiesen. Typische Brutvogelarten der Feldflur profitieren erheblich sowohl von spontan begrünten als auch von lückig eingesäten Buntbrachen, wobei der positive Einfluss auf mehrjährigen Stilllegungen deutlicher ist (Jenny 2000). Die EU-Flächenstilllegung mit Rotations- und Dauerbrachen wirkt sich zum Beispiel nachweislich auf den Bruterfolg der Feldlerche aus, laut Fuller & Wilson (1995 zit. in nabu 2008) wuchsen 1990 ca. 34,7 % aller flüggen Feldlerchen in Großbritannien auf Stilllegungsflächen auf, die aber nur 5,5 % des britischen Kulturlandes ausmachten. Ursachen für die Bevorzugung von Brachen/Stilllegungsflächen durch Vögel und den dort höheren Bruterfolg – am Beispiel der Grauammer – sind (Fischer & Schneider 1996, Fischer 1999, nabu 2008):

- Strukturreichtum (dichte Hochstaudenvegetation, schütter bewachsene und grasige Bereiche, vegetationsfreie Bereiche, über die sonstige Vegetation hinausragende vorjährige Hochstauden)
- Störungsarmut hinsichtlich landwirtschaftlicher Bearbeitungsschritte
- viel größeres Angebot an potentieller Nestlingsnahrung

Für weitere Details zu einzelnen Ackerbaukulturen und deren Bewertung hinsichtlich ihrer Habitatfunktion für Vögel siehe lfug & lfl (2007: 144 ff.) oder, speziell zu Energiepflanzen, Dziewiaty (2010: 11).

(3) Düngemitteleinsatz

Mineraldüngung führt ganz allgemein zu höherer und dichterer (und phytopathologisch labiler) Vegetation und hat daher in den letzten 65 Jahren erheblich zu einem nicht nur aus Sicht der Vögel veränderten Erscheinungsbild der Ackerbaulandschaft beigetragen (Gatter 2000). Dies soll am Beispiel der Feldlerche erläutert werden: Optimale Bedingungen für den Nestbau dieser Art sind eine Vegetationshöhe von 15 bis 25 cm und eine Bodenbedeckung von 20 bis 50 %, d.h. die Feldlerche bevorzugt für den Nestbau niedrige und weniger dichtwüchsige Stellen innerhalb eines Feldes. Dies ist auch für die Fortbewegung am Boden, z.B. bei der Nahrungssuche, vorteilhaft, da der Laufwiderstand dann geringer ist. Ein zu hoher Lauf-/

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Raumwiderstand aufgrund der Vegetationsstruktur kann dazu führen, dass prinzipiell vorhandene Nahrung kaum bzw. aus energetischer Sicht nicht schnell genug erreicht wird (Lille 1999). Liegt der Deckungsgrad über 50 %, so wird nicht nur die Fortbewegung am Boden, sondern auch das Einfliegen in die Kultur, insbesondere das direkte Anfliegen des Bodens, stark eingeschränkt (Stöckli et al. 2006). Das Fehlen geeigneter Neststandorte infolge zu dichter und zu hoher Vegetation wird durch das Annehmen von „Ersatzflächen" kompensiert; als solche dienen beispielsweise lückige Fahrspuren. Dort sind die Vögel jedoch verstärkt der Gefahr durch Prädatoren ausgesetzt, die sich entlang solcher Strukturen fortbewegen (ebd.). Es ist daher wichtig, dass verschiedene Kulturen im Jahresverlauf für die Besiedlung zur Verfügung stehen. Nur so können die zur Bestandserhaltung wichtigen Ersatz- und Zweit-/Drittbruten erfolgreich sein (Jedicke 2000). Bei einigen Vogelarten wächst die tolerierte Vegetationshöhe mit abnehmender Dichte der Einzelpflanzen (Kooiker 2002).
Ein weiterer Aspekt ist die Verdrängung der Pflanzenarten magerer Böden durch die ständige Düngung (und Immissionseinträge), was das Nahrungsangebot unmittelbar (Sämereien) und mittelbar (Insekten) beeinflussen kann, wie Ikemeyer & von Bülow (1995) am Beispiel des Ortolans nachweisen konnten.

(4) Pflanzenschutzmitteleinsatz

„Kaum ein anderer Faktor, der Vogelbestände beeinflußt, wurde in den vergangenen Jahren intensiver und anhaltender diskutiert als derjenige der Pestizideinflüsse" (Gatter 2000: 307), mit einem Höhepunkt der Diskussion Ende der 1960er Jahre. Neben der direkten Giftwirkung werden die Vogelbestände nachhaltig und wohl weit stärker über die Beeinflussung der Nahrungsbasis beeinträchtigt. Einige der Pestizide hatten zusammen mit bestimmten Industriehilfsstoffen v.a. in den 1950er bis 1970er Jahren bedenkliche Folgen für die Lebewelt, v.a. für die Endglieder der Nahrungskette, was zu Vergiftungen und Populationsrückgängen bei Greifvögeln, aber auch bei Fledermäusen führte. Schwermetallbelastungen trugen zu einem erheblichen Anteil dazu bei.
Die gravierenden Auswirkungen, die Pflanzenschutzmittel auf freilebende Tiere hatten (und teilweise immer noch haben), sind im Einzelnen (Gatter 2000: 308):

- die akut toxische Wirkung mit Todesfolge
- die indirekt toxische Wirkung, die die Lebenserwartung und die Fortpflanzungsrate herabsetzen, da sie sich im Organismus, oft auch über die Nahrungskette, anreichern
- Nahrungsmangel über Reduktion der Populationsdichten durch die Vernichtung der pflanzlichen oder tierischen Ernährungsgrundlage
- Anreicherung schwer abbaubarer (chemisch stabiler) Substanzen von Stufe zu Stufe in der Nahrungskette und ihre Verbreitung „von Pol zu Pol" über Wind, Wasser und Organismen

Ein erhebliches akut toxisches Potenzial wiesen bis in die 1970er Jahre die Getreidebeizmittel auf. Die Ursachen waren hier quecksilberhaltige Substanzen, aber auch Dieldrin, ein Insektizid u.a. gegen Bodeninsekten. In den 1960er Jahren sah man in diesem

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Zusammenhang auf den frisch eingesäten Feldern ab und zu orientierungslose, gleichgewichtsgestörte Vögel. Während sich quecksilberhaltige Mittel gut nachweisen ließen, konnte beispielsweise Dieldrin noch Anfang der 1960er Jahre aufgrund der unausgereiften Analytik kaum festgestellt werden (Gatter 2000).

Ein allseits bekanntes Beispiel für die indirekt toxische Wirkung von Pflanzenschutzmitteln ist Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), ein weiterer jener „dreckigen" langlebigen organischen Schadstoffe. DDT, seit Anfang der 1940er Jahre als Insektizid (Kontakt- und Fraßgift) eingesetzt, wurde in den Industrieländern erst nach 30jähriger Anwendung und teilweise katastrophalen Auswirkungen Anfang der 1970er Jahre verboten. Persistente Pflanzenschutzmittel wie DDT werden teilweise umgewandelt (metabolisiert) und in abgewandelter Form akkumuliert, häufig im Fettgewebe; diese Stoffe sind dann nicht weniger giftig, aber nicht immer eindeutig mit der Herkunft in Verbindung zu bringen.

Insbesondere bei langlebigen Greifvögeln wurden in den 1960er und frühen 1970er Jahren die Folgen dieser Bioakkumulation toxischer Pflanzenschutzmittel offensichtlich, unter anderem in Form von auffälligen Reproduktionsstörungen, Abnahme der Eizahl und Dünnschaligkeit der Eier[24], erhöhter Embryonensterblichkeit, fehlgebildeter Jungvögel und Totfunden adulter Vögel (Gatter 2000, Hölker 2002).

Infolge der Pestizideinsätze ergibt sich für herbivore, granivore und insektivore Vogelarten über die Einengung des Nahrungsspektrums direkt oder indirekt eine Nahrungsmangelsituation, da die Arthropodenfauna durch den Einsatz von Insektiziden reduziert wird[25]; zudem wirken Fungizide und Herbizide z.T. nicht sehr selektiv und treffen auch andere Organismen wie Regenwürmer und Arthropoden. Herbizideinsatz führt zu einem „kaskadenartigen Verlust" von Arten auf höheren trophischen Ebenen (Poehling 2011).[26] Ein kurzfristig vermindertes Nahrungsangebot kann von Vögeln in gewissen Grenzen noch ausgeglichen werden – Feldsperlinge beispielsweise reagieren auf einen plötzlichen Insektenschwund nach Insektizidspritzungen mit erhöhter Aktivität, sodass keine höhere Jungvogelsterblichkeit auftreten muss (Riedel & Riedel 1992 zit. in Gatter 2000) –, in Kombination mit Schlechtwetterperioden kann Nahrungsmangel aber erfahrungsgemäß rasch dramatische Formen annehmen. Dies ist in etwa vergleichbar mit Brutverlusten in Hochlagen der Mittelgebirge bei Kälteeinbrüchen mit Regen im Juni (Gatter 2000). Für mehrere Arten der Agrarlandschaft ist ein deutlicher Zusammenhang zwischen Nahrungsangebot und Bruterfolg nachgewiesen worden (Fischer & Schneider 1996). Zahlreiche Autoren sind sogar der Meinung, dass die Arthropodendichte in der mitteleuropäischen Agrarlandschaft inzwischen so niedrig ist, dass sie zum limitierenden Faktor für den Aufzuchterfolg bei Vögeln der Agrarlandschaft wird (Rösler & Weins 1996).

„Hochproblematisch" ist, dass die Spitze der Anwendungszeiten von Pflanzenschutzmitteln großteils mit den Brutzeiten der Vögel des Agrarlandes zusammenfällt (Gemmeke 1992 zit. in

24 Ursächliche Zusammenhänge zwischen DDT/DDE-Gehalten und Eischalenstärken wurden in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen.

25 Bedeutsam für Arthropoden sind außerdem die stark anthropogen determinierten Veränderungen in Habitateigenschaften, insbesondere den mikroklimatischen Bedingungen (Luftfeuchtigkeit und Temperatur) (Poehling 2011).

26 Bereits 1988 waren von 220 baden-württembergischen Ackerwildkräutern 92 Arten ausgestorben oder gefährdet; von jeder Art hängen etwa zwölf pflanzenfressende und blütenbesuchende Tierarten ab (Bommer 2000).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Rösler & Weins 1996: 313). So erbrachten Studien an Kiebitz und Feldlerche in den 1980er Jahren zwar kaum Hinweise auf direkte toxische Einwirkungen der in den Jahren zuvor verwendeten Pestizide, es zeigte sich aber, dass moderne konventionelle Bewirtschaftungsmaßnahmen als Komplex, in dem Pflanzenschutzmittel eine wesentliche Stellung einnehmen, einen sehr starken Einfluss auf den Bruterfolg und den Bestand haben können (Gatter 2000). Einsatz von Pflanzenschutzmitteln heißt außerdem immer auch – wenn nicht mit Flugzeugen gearbeitet wird – zusätzliche Befahrung der Äcker mit Maschinen (Bodenbrüter!).
Ferner sollte erwähnt werden, dass durch die Beizung von Saatgut deutlich weniger Fehlstellen in den Getreidebeständen vorkommen als früher. Solche Störstellen ohne oder mit lückig-niedrigem Kümmerwuchs, die auch edaphisch bedingt sein können – dann aber heutzutage meistens längst melioriert sind – bzw. früher durch z.B. kleinräumige Häufung von Richtungswechseln im Verlauf der Flurstücksgrenzen entstanden sind, haben eine große Bedeutung für die Feldlerche (Schön 1999), da dicht stehende Vegetation nur randlich oder eben an Störstellen von dieser Art besiedelt werden kann (Bauer et al. 2005b). Eine gängige Naturschutzmaßnahme in der intensiv genutzten Agrarlandschaft ist daher mittlerweile das Anlegen von künstlichen, wenigen Quadratmeter großen Fehlstellen in geschlossenen Getreidebeständen, die je nach Zielart als Feldlerchen- (Sudfeldt et al. 2009) oder Ortolanfenster (Lanz 2009) bezeichnet werden.

(5) Pflanzenzüchtung

Die Züchtung und Einführung kurzhalmiger (ca. 100 cm oder niedriger) Getreide- und Rapssorten kann für die Avifauna dann Bedeutung erlangen, wenn dadurch die „kritische“ Vegetationshöhe für die Brutansiedlung, die immer artspezifisch ist, unterschritten und so die Erschließung einer ackerbaulich genutzten Fläche als Bruthabitat möglich wird. Die Wiesenschafstelze beispielsweise bevorzugt Wuchshöhen von 50-70 cm und kann daher von dieser Entwicklung profitieren (Krug 2011).

(6) Anbautechnik

Die (zunehmende?) Beregnung von Ackerflächen beispielsweise kann sich wohl auf manche Vogelarten negativ auswirken (Dziewiaty 2010), z.B. auf den Triel (Kratzer 2011), der trockene Böden zum Brüten benötigt. Auf die Gefahr der Verklammung[27] im Zuge der Feldberegnung wird am Beispiel des Rebhuhns hingewiesen (Bauer et al. 2005a).
Ob alternative Produktionstechniken geringere negative Einflüsse auf Arten und Habitate haben als konventionelle Anbaumethoden, soll hier nicht weiter diskutiert werden. Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass gerade die für den ökologischen Ackerbau charakteristischen mechanischen Maßnahmen der Beikrautregulierung (Hacken, Striegeln) in der Brutzeit, z.B. der Feldlerche, zu Konflikten führen können, insbesondere in gehackten Kulturen wie

27 durch Nässe verursachte bzw. beschleunigte Unterkühlung

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Kartoffeln und Mais, die in kurzen Intervallen bis in den Juni hinein gepflegt werden (Neumann & Koop 2004).

(7) Mechanisch-technischer Fortschritt

Die Auswirkungen der Mechanisierung auf die Vogelwelt der Ackerbaulandschaften sind divers; es geht dabei zum Beispiel um direkte Verluste von Gelegen oder Vögeln durch Maschinen, die immer geringer werdenden Ernteverluste durch verbesserte, rückstandsarme Erntetechnologien, was im Winterhalbjahr eine große Rolle spielt – siehe Punkt (2) –, größere Schläge und weniger Strukturen.

(8) Hektarerträge

Die beachtlich gestiegenen Hektarerträge sind gleichbedeutend mit einem erheblichen technischen Fortschritt in Anbautechnik, Züchtung, Düngung, Pflanzenschutz. Es geht hier also um hohe und dichte, homogene Bestände (mit ungünstigem Mikroklima, einer entsprechend verarmten Ackerflora und -fauna etc.), die viele Bearbeitungsgänge erfordern. Die Effekte auf die Avifauna sind im Einzelnen unter den jeweiligen Stichpunkten nachzulesen.

(9) Anzahl und Größe landwirtschaftlicher Betriebe

Bedeutung erlangen die Veränderungen in der Betriebsstruktur der Landwirtschaft für das Thema dieser Arbeit, wenn man beispielsweise die damit einhergehende Entwicklung der Schlaggrößen berücksichtigt; siehe nachstehenden Punkt (10).

(10) Schlaggrößen

Das Feldinnere macht den größten Anteil der ackerbaulich genutzten Fläche aus und sein Anteil steigt mit der Schlaggröße. Während bei kleiner Parzellierung die Variation von Fruchtarten und Anbaumaßnahmen und damit die Vielfalt zufälliger oder beabsichtigter Bewirtschaftungsunterschiede pro Flächeneinheit größer ist, geht diese mit der Zusammenlegung der Schläge umso mehr zurück, je weniger Teilstücke auf einer Fläche vorhanden sind (Konold et al. 1991 zit. in Rösler & Weins 1996, van Elsen & Scheller 1994). Ebenso ist der Anteil an Bewirtschaftungsrandflächen mit der durchschnittlichen Schlaggröße gekoppelt (Gregor & Brehm 2006). Randbereiche von Schlägen sind generell Bereiche, in denen Ackerwildkräuter, teilweise auch Arten des Grünlandes, gehäuft auftreten. Die Beseitigung von Wegeparzellen wirkt sich deshalb besonders nachteilig auf das Auftreten von Arten der Randstrukturen aus (ebd.). Dagegen sagt die Schlaggröße nicht per se etwas über die Intensität der Landnutzung aus, was anhand von Vergleichen zwischen BRD und

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

DDR zu Zeitpunkten vor der Wiedervereinigung deutlich wird (Rösler & Weins 1996, Hormann 2001). Größere Schläge sind zwar in der Regel für die meisten Vogelarten aus brut- und nahrungsökologischer Sicht ungünstiger als kleinere Schläge im selben Gebiet, können aber unter Umständen dennoch günstiger sein als kleinere Schläge in anderen Ackerbaugebieten, wenn die problematischen Auswirkungen der höheren Schlaggrößen durch andere Effekte überlagert werden, wie zum Beispiel geringeren Biozideinsatz.
Die beachtlichen Zunahmen der Schlaggrößen sollten theoretisch eine Verkürzung der Wegenetze mit sich bringen, aber das Gegenteil ist der Fall (Gatter 2000). Allein zwischen 1975 und 1983 wurden bundesweit durchschnittlich 4,9 km ländliche Wirtschaftswege je 100 ha Fläche im Rahmen der Flurbereinigung neu geschaffen, oder anders ausgedrückt: ca. 73 % der ländlichen Wirtschaftswege der BRD wurden im Rahmen der Flurbereinigung hergestellt (sru 1985).
Störungsempfindlichen Arten wie dem Triel kommen daher mittelgroße bis sehr große Felder prinzipiell entgegen. In Ungarn soll sogar ein Brutvorkommen erloschen sein, nachdem ehemals große Maisfelder in kleinere Parzellen umgewandelt worden waren (Barthos 1960 zit. in Nipkow 1990). Eine Zunahme der Schlaggrößen ist – für sich betrachtet – also nicht für alle Vogelarten negativ zu bewerten, vor allem wenn zwischen den einzelnen Parzellen Wege verlaufen oder viele Vertikalstrukturen vorhanden sind. Abhängig ist dies eben von der Störungsempfindlichkeit einer Art oder von deren Ansprüchen an die „Offenheit“ der Landschaft im Hinblick auf die Vermeidung hoch aufragender Vertikalstrukturen und das notwendige Blickfeld zum Schutz vor Feinden. Der Triel jedenfalls präferiert offensichtlich Neststandorte in der Feldmitte (Nipkow 1990), und auch die Nester der Grauammer lagen bei einer Untersuchung von Hölker & Klähr (2004) im Kulturland der nordrhein-westfälischen Hellwegbörde stets innerhalb der Felder und zwar mindestens 10 m vom Rand entfernt, was möglicherweise etwas mit der Verringerung des Prädationsrisikos zu tun hat. Während im Bruthabitat der Feldlerche Bäume, Sträucher und andere Vertikalstrukturen normalerweise fehlen bzw. nur einzeln stehend geduldet werden – Oelke (1985) stellte beispielsweise einen Verdrängungseffekt von Hochspannungsmasten auf die Feldlerche fest, die beiderseits der Trasse in einem Abstand von 100-200 m fehlte –, sind sie für die Heidelerche (*Lullula arborea*), die früher auch in Ackerbaugebieten gebrütet hat (Fabricius 1950), notwendige Habitatelemente (Hölzinger 1999).

(11) Strukturen

Die Ausdünnung der (Ackerbau-)Landschaft von regional und naturräumlich angepassten punktuellen, linearen und mehr oder weniger flächigen Strukturen wie Bäumen, Feldgehölzen, Gebüschen, Alleen, Hecken und Rainen wird seit Jahren viel zu wenig thematisiert (Konold 2009). Die Verringerung der Strukturvielfalt in der Agrarlandschaft durch die Flurbereinigung – die in größerem Stil und als eigenständige Aufgabe vor etwa 125-150 Jahren begonnen (Klare et al. 2005, Konold 2009) und in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wie keine andere öffentliche Maßnahme den Zustand der mitteleuropäischen Kulturlandschaft, insbesondere der kleinteiligen, verändert hat (Hormann 2001) –, aber auch durch die normale Bewirtschaftung

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

(Gatter 2000, Gregor & Brehm 2006), führte zum Verlust von etlichen, für Brutvorkommen bestimmter Vogelarten obligaten Strukturelementen. Innnerhalb von Ackerbaulandschaften bieten die nicht mit Kulturpflanzen bestellten Flächen wichtige, die Ressourcen der eigentlichen Ackerflächen ergänzende Möglichkeiten zum Nisten, zur Nahrungssuche und zur Rast (Fuller et al. 2004). Voraussetzung für hohe Siedlungsdichten in der ursprünglichen Ackerflur sind daher häufig Refugialräume wie Hecken, Büsche, Ackerraine oder sumpfige Stellen in erreichbaren (!) Entfernungen, da für revierhaltende Vögel kurze Flugstrecken wesentlich sind (z.B. Lille 1999). Da diese jedoch durch die Vergrößerung der Schläge und die Beseitigung von Kleinstrukturen heute oft überschritten werden, führt dies automatisch zu einer Ausdünnung der Siedlungsdichten (Lack 1992 zit. in Gatter 2000).

Unter den Vögeln des Ackerlandes befindet sich nur eine kleine Anzahl wirklicher Freiflächenvögel; dies sind Bodenbrüter wie Feldlerche, Grauammer, Rebhuhn und Wachtel. Die Mehrzahl der Vögel mitteleuropäischer Ackerlandschaften sind Arten des offenen Buschlandes, einer überwiegend kleinflächigen Mosaiklandschaft aus Wiesen und Ackerflächen unterschiedlicher Kulturen, mit holzarmen Hecken und Knicks, wie sie bis in die 1950er Jahre weitgehend vorherrschte. Deren typische Vertreter wie Goldammer, Dorngrasmücke, Bluthänfling, Neuntöter (*Lanius collurio*) und Raubwürger (*Lanius excubitor*) brüten in der Regel nicht am Boden. Letztere Arten sind heute vielfach bei überwiegend nicht mehr genutzten Gehölzen Arten wie Amsel (*Turdus merula*), Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*), Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*), Heckenbraunelle, Elster (*Pica pica*) und Rabenkrähe (*Corvus [corone] corone*) gewichen (Gatter 2000). Landschaftliche Strukturen wirken sich also sehr auf Siedlungsdichte und Artenspektrum der Agraravizönose aus (Handke & Handke 1982, siehe auch Laussmann & Plachter 1998). Die Neuschaffung von Gehölzstrukturen führt in einförmigen Agrarlandschaften in der Regel zu einem Anstieg der Brutvogelartenzahl und -dichte, obwohl für viele bodenbrütende Offenlandbewohner wie Feldlerche, Großtrappe (*Otis tarda*), Triel, Wiesenweihe und diverse Limikolen-Arten die Lebensraumqualität durch solche Maßnahmen verschlechtert wird (Lentner & Landmann 1994, Laussmann & Plachter 1998). Der Vergleich zweier Siedlungsdichte-Untersuchungen, die von Handke & Handke (1982) in der oberrheinischen Agrarlandschaft an der baden-württembergisch-hessischen Grenze durchgeführt wurden, zeigte, dass in der stärker strukturierten (13 % Grünland, ca. 1 km lange Hecke), absolut gesehen aber immer noch „wenig strukturierten“ 50 ha-Probefläche mehr als dreimal so viele Arten in fast doppelt so hohen Revierzahlen brüteten wie in der nur mit 2 Obstbäumen und 1 „Busch“ strukturierten Probefläche. Deutliche Unterschiede waren auch beim prozentualen Anteil der Insektenfresser am Gesamtbestand mit 34,3 % auf der stärker strukturierten gegenüber 7,6 % auf der schwächer strukturierten Probefläche festzustellen (ebd.). Gute Flieger unter den Arten der anschließenden Gehölze, die Äcker zur Nahrungssuche nutzen (z.B. Mäusebussard, Rotmilan, Ringeltaube *Columba palumbus*), können dagegen von dieser Ausdünnung der Ackerbaulandschaft profitieren, weil sie die offenen Flächen auch ohne die Nähe von Gehölzen nutzen können und weite Strecken bei der Nahrungssuche fliegen (Gatter 2000).

Neben verschiedenen Gehölzstrukturen sind unbefestigte oder geschotterte Wege ein wichtiges „Strukturelement“ in Ackerbaulandschaften, das vor allem zu Jahreszeiten mit ansonsten hoher Vegetation eine große Bedeutung als Nahrungsbiotop für Arten wie

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Feldlerche, Ortolan, Rebhuhn und Wiesenschafstelze besitzt. Auch für Sandbäder werden solche Wege, z.B. von der Feldlerche, genutzt (Hölzinger 1999). Wege mit fester Decke sind dagegen ökologisch weitgehend wertlos. Der Bau befestigter Wege mit Asphalt und Beton im Verlauf der Flurbereinigung nimmt in der Landwirtschaft allerdings etwa seit 1970 insgesamt stark zu (schwere Maschinen, schnelle Fahrzeuge). Neben dem nahrungsökologischen Aspekt sollte in diesem Zusammenhang auch die Zerschneidungswirkung bedacht werden, ebenso die erhebliche Beunruhigung durch unberechtigten Verkehr, die unter Umständen sogar zur „Herausstörung" bestimmter Vogelarten, z.B. des Ortolans, führen kann (Hölzinger 1997, Gatter 2000); siehe dazu auch Punkt (10).

Ebenso interessant wie unbefestigte Wege und ebenso wenig verfügbar in der heutigen Ackerbaulandschaft sind für Vögel Misthaufen, die aufgrund ihres Insektenreichtums zur Nahrungssuche (u.a. Bachstelze *Motacilla alba*, Buchfink *Fringilla coelebs*, Feldlerche, Goldammer zur Zeit der Jungenaufzucht, Star *Sturnus vulgaris*, Elster, Eichelhäher *Garrulus glandarius*, Rabenkrähe, zur Zugzeit auch Saatkrähe *Corvus frugilegus*), als Ansitzwarte für Jagdflüge (z.B. Schwarzkehlchen *Saxicola torquata*), als Kröpfplatz (z.B. Turmfalke) und als exponierter Rastplatz (z.B. Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*) genutzt werden. Wenn im zeitigen Frühjahr der Mist auf die Felder ausgebracht und dabei ein Haufen komplett abgetragen wird, bleibt für einige Zeit eine kleine vegetationsfreie Fläche zurück, auf der sich dann z.B. Kiebitz und Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) zur Nahrungssuche einfinden. Das Artenspektrum ist dabei natürlich von dem umgebenden Biotop abhängig, hier am Beispiel einer offenen Feldflur im Westerwald dargestellt (Höfer 2001, siehe auch Rühmkorf & Reich 2011). Am Beispiel des Steinschmätzers, der in Baden-Württemberg früher wohl noch regelmäßiger in Ackerbaugebieten mit Lesesteinhaufen gebrütet hat, wird die Bedeutung selbst kleinster Strukturen deutlich, denn „zum Singen genügt ihm ein großer Stein, zum Brüten ein Steinhaufen" (mlr 2006: 102).

Erwähnenswert ist in jedem Fall auch die Bedeutung von Graslandanteilen als „flächige Strukturelemente" in ackerbaudominierten Agrarlandschaften. Hoffmann et al. (2012) haben herausgefunden, dass es sich bei den gegenwärtig genutzten Vogelarten des Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität"[28] für das Agrarland überwiegend um anspruchsvolle Graslandarten handelt. Der aktuelle Graslandrückgang verursacht demnach eine erhebliche Lebensraumreduktion für diese Vogelarten, in besonderem Maße in Ackerbaugebieten, da dort bestehende Graslandmosaike, vor allem auf Stilllegungsflächen, größtenteils verschwunden sind. Die Eignung dieser durch Gräser und krautige Pflanzen dominierten Offenlandvegetation

28 Als wichtige Messgrößen für die Verwirklichung der neuen EU-Biodiversitätsstrategie dienen ausgewählte Bioindikatoren, insbesondere der durch ein bundesweites Monitoring jährlich erfasste Bestandsindex einiger Brutvogelarten des Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität". Der nach Hauptlebensräumen differenzierte Indikator charakterisiert für die Agrarlandschaft in Deutschland gegenwärtig ein niedriges Index-Niveau von etwa 66 % mit statistisch signifikantem Trend weg vom Zielwert. Sämtliche der im Vogelindikator für die Agrarlandschaft enthaltenen zehn Brutvogelarten sind mit Graslandlebensräumen assoziiert (Wahl et al. 2011, Hoffmann et al. 2012).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

als Revier, Brutplatz und/oder Nahrungsareal wird nach Hoffmann et al. (2012: 180) durch folgende ökologische Merkmale der Vegetation bestimmt

- Diversitätsmerkmale (Pflanzenartenvielfalt, raumbezogene interne Biotop- und Ökotonvielfalt);
- Wuchsformen der Pflanzenarten
- Häufigkeit/Dominanz einzelner Pflanzenarten
- jahreszeitlich gesteuerte Dynamik der Vegetationsstrukturen (Höhe, Dichte, Deckungsgrad)
- Blütenphänologie und Nahrungsressourcen, z.B. Samen- und Insektenverfügbarkeit
- Größe und räumliche Lage der Graslandflächen, auch in Verbindung mit anderen Biotopstrukturen, z.B. Flurgehölzen
- äußere Beeinflussung, z.B. durch landwirtschaftliche Nutzungen wie Schnitt, Beweidung, Düngung und weitere Faktoren

Die Grasland-Revierflächenanteile von Agrarvogelarten in ackerbaudominierten Agrarlandschaften sind ein erheblicher Faktor, nicht nur, was deren Bedeutung für die Habitatqualität angeht, sondern auch hinsichtlich der Benennung typischer Vogelarten der Ackerbaulandschaft; denn je höher der Anteil des Graslandes ist, desto mehr Arten – die in reinen Ackerlandschaften nicht vorkommen – können diesen Lebensraum der Agrarlandschaft erschließen. Heidelerche und Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) zum Beispiel können als anspruchsvolle Graslandarten und als Arten mit zumindest lokal sehr hohem Graslandflächenbedarf gelten, wohingegen es für die geeignete Ausprägung eines Neuntöter-Reviers hinreichend ist, wenn unmittelbar oder in räumlicher Nähe an die als Ansitzwarte und Nistplatz fungierende Gehölzstruktur kleinere, streifenförmige Graslandmosaike oder aber kompaktere Graslandflächen anschließen, da der Aktionsradius dieser Art in der Brutzeit meist nicht sehr groß ist (ebd.). Die Wiesenschafstelze wiederum kann unter den gegebenen Bedingungen in der Untersuchung von Hoffmann et al. (2012) als typische Art der Ackerkulturen gelten. Indikatorvogelarten zeigen also an, dass bestimmte Anforderungen für Flächengrößen artenreiches Graslandes in der Agrarlandschaft bestehen; diese liegen für die untersuchten Arten bei 4 % bis über 80 % Flächenanteil in den Revieren (ebd.).
Es wird deutlich, dass bestimmte Vogelarten nicht trotz, sondern wegen der landwirtschaftlichen Nutzung in der Ackerbaulandschaft vorkommen; und da wie jedes Ökosystem auch bzw. gerade kulturlandschaftliche Ökosysteme einem ständigen, unaufhaltsamen Wandel unterliegen, der sich in den letzten Jahrzehnten zudem enorm beschleunigt hat (Schulze-Hagen 2004, Konold & Reidl 2006), kann es passieren, dass „eine Art, die einst durch die menschliche Landnutzung gefördert worden ist, im wesentlichen wieder mit Veränderungen in dieser Landnutzung [verschwindet]“ (Zimen 1985: 54).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

4. Bestandsentwicklung ausgewählter ackerbrütender Vogelarten seit 1945

„Es kann hier nicht der Ort sein, sich in Vermutungen darüber zu ergehen, ob die [in Folge der landwirtschaftlichen Bodennutzung durch den Menschen] neu einsetzenden Vogelformen bereits Vorposten in die postglaciale Steppenlandschaft entsandten, vom vorflutenden Eise erneut wieder verdrängt wurden und das Gelände immer wieder von neuem besiedelten, wenn ursprüngliche Verhältnisse wieder ihren bestimmten Anforderungen entsprachen, oder ob erst das Einsetzen der Kultursteppe der Grund zur Einwanderung gewesen“ ist (Schlegel 1925 zit. in George 1996a: 189). Lediglich Folgendes sei noch angemerkt: Einige Arten sind wohl tatsächlich erst durch die Entstehung offener Ackerflächen in Mitteleuropa heimisch geworden (Flade et al. 2003). Regionale Verbreitung und Häufigkeit der „Offenlandbewohner“ haben sich jedenfalls ständig den Strukturen, die durch die Landbewirtschaftung vorgegeben waren, angepasst (George 1996a), auch wenn dies bis zur Frühen Neuzeit nur sehr unvollkommen (Bezzel 1982) und noch bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts keinesfalls im Detail rekonstruiert werden kann.

Die Sammlung quantitativer Daten auch im landesweiten Maßstab besitzt in der Ornithologie die längste Tradition, sodass für Vögel am ehesten Aussagen zu längerfristigen Bestandstrends im betrachteten Zeitraum möglich sind (Jedicke 2000). Zudem sind Vögel nach Bezzel (1982), Lentner & Landmann (1994), Laussmann & Plachter (1998) und Rahmann et al. (2007) aus verschiedenen Gründen gut brauchbare Indikatoren, nicht nur für die Dokumentation von Zuständen, sondern auch von Entwicklungen, in diesem Fall Landnutzungsänderungen in der von Ackerbau geprägten Agrarlandschaft: Vögel sind in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft die artenreichste Wirbeltierklasse mit vielseitigen Positionen in den Biozönosen; die Lebensraumansprüche einzelner Arten sind im Allgemeinen recht gut bekannt, sodass durch das Vorkommen oder das Fehlen einer Art weiterreichende Schlüsse auf Struktur und Zustand einer Fläche möglich sind; die einzelnen Arten nutzen große Räume und dabei oft die unterschiedlichsten Teilstrukturen eines Lebensraumes; Vögel nehmen meist Spitzenpositionen in der Nahrungskette ein, weshalb sie empfindlich auf Bewirtschaftungsänderungen reagieren; aufgrund ihrer Mobilität können Vögel Lebensräume schnell (wieder) besiedeln; die Erfassung ist, verglichen mit anderen Tiergruppen, relativ einfach und methodisch gut erprobt. Veränderungen in Vogelgemeinschaften sollten daher die Anpassung der Fauna an neue Landnutzungssysteme besonders gut reflektieren. Einzelne Arten für sich genommen sind dagegen nur bedingt als Indikatoren für die Qualität ganzer Landschaftsausschnitte geeignet. In Untersuchungen nachgewiesene Arten sollten daher zu Gilden gruppiert werden (Laussmann & Plachter 1998). Jedicke (2000) weist allerdings darauf hin, dass Veränderungen in der Populationsgröße stets multifaktoriell bedingt sind und man für eine differenziertere Bewertung entsprechende Bestandsdaten für stärker spezialisierte wirbellose Tierarten und für Pflanzenarten bräuchte; deren Entwicklung ist wenigstens teilweise enger und räumlich besser zuzuordnen und kann mit Einzelfaktoren korrespondieren (vgl. Chamberlain et al. 2000). Die Fokussierung auf Vogelarten beruhe allein auf der Tatsache, dass für andere Artengruppen keine landesweit ausreichend über längere Zeiträume quantifizierbaren Datenreihen vorliegen.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Konkretere Zeitreihen lassen sich für einzelne Vogelarten anhand von Bestandsschätzungen bzw. -ermittlungen aufstellen; entsprechende Daten finden sich vor allem in den Grundlagenwerken zur Avifauna Baden-Württembergs (Hölzinger 1997, Hölzinger 1999, Hölzinger & Boschert 2001, Hölzinger & Mahler 2002, Hölzinger & Bauer 2011) sowie den baden-württembergischen Roten Listen 1973, 1977, 1981, 1996 und 2007.
In diesem Kapitel soll nun also erläutert werden, wie sich Bruterfolg, Siedlungsdichten (oder Individuenzahlen, Biomasse) und Artenzahlen in den Ackerbaulandschaften Baden-Württembergs seit 1945 in Folge der beschriebenen Entwicklung der Landwirtschaft verändert haben und ob es auffällige Flächenverluste (= Erlöschen von Populationen) gab. Dabei sind für diese Arbeit nur die Veränderungen relevant, die auf die veränderte Landbewirtschaftung in den baden-württembergischen Brutgebieten der Arten zurückzuführen sind. Ebenfalls im Brutgebiet wirksame Faktoren der Populationsdynamik wie natürliche Arealveränderungen an Verbreitungsgrenzen, Witterungseinflüsse/Klimaschwankungen und direkte menschliche Einflüsse, z.B. Abschuss/Jagd, sowie die außerhalb der Brutgebiete, d.h. in Überwinterungs- und Durchzugsgebieten wirksamen Faktoren sind daher auszuschließen bzw. aus der Betrachtung „herauszurechnen“, um Aussagen zu den in dieser Arbeit gesuchten Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen treffen zu können; dass dies häufig nicht möglich ist, zeigt das Beispiel der mitteleuropäischen Würger-Arten (v.a. Rotkopf- *Lanius senator* und Schwarzstirnwürger *Lanius minor*), die von klimatischen Einflüssen – stärkeren atlantischen Verhältnissen mit mehr Niederschlägen zur Brutzeit – und als Langstreckenzieher von Beeinträchtigungen in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten ebenso negativ betroffen sind wie von Habitatveränderungen im Brutgebiet.

Da es hier letztendlich um die Frage geht, wie sich die Bruthabitate quantitativ und qualitativ als Folge der bewirtschaftungsbedingten Veränderungen in Ackerbaulandschaften ebenfalls verändert haben und warum manche Arten und Populationen diese Habitate dann nicht mehr, immer noch oder überhaupt erst besiedeln, lohnt sich ein kurzer Blick auf die Prinzipien der Habitatwahl und der Populationsdynamik bei Vögeln.
Vogelarten bzw. die Individuen der Arten wählen aus der in der Landschaft bestehenden gesamten Flächenkonfiguration die Bereiche als Brutrevier aus, die ihren Lebensraum-an-sprüchen entsprechen. Ackerbaulandschaften können daher, je nach bestehenden Nutzungs- und Biotopstrukturen, Reviere einzelner Arten aufweisen oder nicht (Hoffmann et al. 2012). Die aktuelle Habitatwahl eines Vogelindividuums dürfte dabei vielfach ein Kompromiss sein aus den verschiedensten Bedingungen, die ein Lebensraum für dieses Individuum erfüllen muss.
Habitatwahl wurde im Laufe der Evolution mittelbar (ultimat) von Umweltfaktoren wie für die Fortpflanzung und das Überleben besonders günstige Ernährungsbedingungen und Schutzmöglichkeiten bestimmt, welche die in Körperbau und Verhalten am besten an diese Bedingungen angepassten Individuen selektionierten. Unmittelbar (proximat) bestimmen dann spezifische lokale, für das Individuum erkennbare Eigenschaften/Kennzeichen der Landschaft, aber auch die aktuelle intra- und interspezifische Konkurrenz um Ressourcen und eine genetisch bedingte oder durch Erfahrung erworbene Präferenz, wie das aktuelle Angebot an Nahrung, Nistplatz- und Schutzräumen genutzt wird. Erst alle diese Faktoren

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

zusammen bestimmen, wie das aktuelle Habitat im Rahmen des angeborenen Grundmusters der Habitatwahl gewählt wird (Bairlein 1996). Die Schwierigkeit für die Fachleute liegt dann häufig in der Beurteilung der Kriterien eines Lebensraumes, die ein Vogel zur Bestimmung der aktuellen Habitatqualität „misst". Man kann aber davon ausgehen, dass Strukturen, welche bevorzugt genutzt werden, auch für die Habitatqualität im Lebensraum einer Art eine relevante Bedeutung besitzen (Vogel 1999). Das Nahrungsangebot spielt dabei aber sicherlich eine besondere Rolle (ebd.), möglicherweise für Weibchen mehr als für Männchen. Fischer & Schneider (1996) beobachteten in ihrem Untersuchungsgebiet, dass Grauammer-Männchen auch auf arthropodenarmen Agrarflächen Reviere besetzen, Weibchen diese Gebiete aber weniger besiedeln – ein Hinweis darauf, dass es bei den Geschlechtern dieser Art wohl unterschiedliche Kriterien für die Brutplatzwahl gibt: Singwarten bei den Männchen, Nahrungsangebot und Deckung bei den Weibchen.

Populationen sind durch folgende Grundeigenschaften ausgezeichnet: Geburten (Natalität) und Zuwanderung (Immigration) erhöhen die Populationsdichte, Sterblichkeit (Mortalität) und Abwanderung (Emigration) vermindern sie. Will man die Entwicklung einer Population verstehen, gilt es, diese Grundelemente zu analysieren, denn die Analyse der Geburts-, Sterbe- und Dispersionsvorgänge ermöglicht häufig eine Kausalanalyse beteiligter äußerer und innerer Faktoren (Bairlein 1996). In den Ursachen für die Gefährdung von Populationen und Arten lassen sich unmittelbare (auch direkte, proximate) und mittelbare (auch indirekte, ultimate) Faktoren unterscheiden. Zu den unmittelbaren Faktoren zählen – den Gedanken der vorherigen Aussage weiterführend – der Rückgang der Rekrutierungs- und/oder der Überlebensrate durch Reduktion des Anteils der Individuen in der Population, die sich reproduzieren, Reduktion der Fruchtbarkeit der Individuen, die sich reproduzieren, oder Reduktion des Bruterfolges bei Individuen, die eine Reproduktion versuchen. Eine Erhöhung der Mortalität führt dann zum Rückgang der Individuenzahl, wenn die Ausfälle durch die Rekrutierungsrate, also die Addition neuer Individuen zur Population, nicht mehr ausgeglichen werden; hierbei kann auch lediglich die Änderung altersabhängiger Mortalität bei gleichbleibender Gesamtmortalität eine Rolle spielen (Bezzel & Prinzinger 1990: 487). Als mittelbare Faktoren in Frage kommen viele allmählich oder plötzlich eintretende Änderungen in der Umwelt der Individuen, von denen einigen eine Schlüsselrolle in der Populationsentwicklung zukommt.

Häufig sind dies Habitatveränderungen in Form von vollständiger Zerstörung, Fragmentation oder Veränderungen in spezifischen limitierenden Faktoren für die Population (direkter und indirekter Habitatverlust). Ein solcher limitierender Faktor ist häufig das Nahrungsangebot (gilt in besonderem Maße für heutige Ackerbaulandschaften), sowohl durch quantitative und qualitative Verringerung als auch Veränderungen in der Erreichbarkeit der Nahrung; letzteres vor allem während der Zeit der Jungenaufzucht – „Brutvögel mit Nestlingen arbeiten hart an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit" (Kohli et al. 2004: 20) –, wenn z.B. die Zunahme der vom Nest zurückzulegenden Strecken, die saisonale Verschiebung der Abundanzspitzen des Nahrungsangebotes oder eine schlechtere Erreichbarkeit der Nahrung durch infolge Düngung zu dichte Pflanzenbestände den Nahrungserwerb zu energieaufwendig werden lassen (Bezzel & Prinzinger 1990, Lille 1999). Zudem können wechselnde physiologische Ansprüche einer Art die Habitatwahl entscheidend beeinflussen. Verschiedene Habitate, zum Beispiel unterschiedliche ackerbauliche Kulturen, können nicht nur in ihrer Vege-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

tationszusammensetzung oder Vegetationsstruktur unterschiedlich sein, sondern auch ganz unterschiedliche Mikroklimabedingungen hinsichtlich Temperatur, Strahlung, Luftfeuchte, Niederschlag oder Wind aufweisen. Der Energiehaushalt der Vögel kann von diesen lokalen physikalischen Umweltbedingungen entscheidend, direkt (Energiestoffwechsel) und indirekt (Aktivitätsverhalten), beeinflusst werden (Bairlein 1996).

Wie also haben sich die Brutbestände ausgewählter Vogelarten in Baden-Württemberg seit 1945 verändert? Die Arten, die im Folgenden besprochen werden, sind die bereits im ersten Kapitel aufgeführten, vom Verfasser ausgewählten neun Arten, deren Brutbestand in Baden-Württemberg auf zumindest regionaler Ebene wesentlich von ackerbaulich genutzten Flächen in der Agrarlandschaft abhängig ist. Alle diese Arten sind in Ackerbaulandschaften Bodenbrüter auf Ackerflächen, Brachen oder in krautigen Begleitstrukturen, und nutzen die in Ackerbaulandschaften befindlichen Strukturen artspezifisch für weitere „Schlüsselaktivitäten“, z.B. zur Nahrungssuche, als Singwarte, als Rast- oder Schlafplatz.
In Klammer hinter dem Artnamen sind jeweils der aktuelle Brutbestand in Brutpaaren (Stand 2000-2004), Bestandstrend und Rote-Liste-Status nach der „Roten Liste und dem kommentierten Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs“ (Hölzinger et al. 2007) angegeben; Bestandsangabe beim Triel im laufenden Text und nach Kratzer (2011, 2012). Bedeutung der Rote-Liste-Angaben (Hölzinger et al. 2007): 0 = Bestand erloschen, Population ausgestorben oder verschollen; 1 = Bestand vom Erlöschen bedroht, vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet. Erläuterung des Wertes zum Bestandstrend (ebd.): 0 = Bestandsveränderungen nicht erkennbar oder < 20 %; -2 = Bestandsabnahme > 50 %; * = Wiederansiedlung (im Sinne von Neuansiedlung).

- **Feldlerche** (150.000-250.000; -2; RL 3): Auffällig für einen Kurzstreckenzieher, der vielfach schon in Westfrankreich überwintert, ist die Tatsache, dass die Rückgänge trotz der vielen milden Winter der 1980er und 1990er Jahre so deutlich ausfallen.
  Die Zahlen durchziehender Vögel am Randecker Maar/Schwäbische Alb und in Falsterbo/Schweden lassen Einblicke in das großräumige Ausmaß dieses Rückgangs zu, der offenbar eng mit der modernen Landwirtschaft verknüpft ist (Gatter 2000). Neben vielseitigen negativen Einflüssen besteht eine deutliche Korrelation zur im Rahmen von Flurbereinigungen allseits feststellbaren Vergrößerung der Schläge (Schläpfer 1988 zit. in Gatter 2000). Schon vor 65 Jahren war Fabricius (1950: 122) der Meinung, die Feldlerche „sollte bezüglich ihres Bestandes auch einmal beobachtet werden. Es mag sein, daß ich und ander[e] sich täuschen, aber es scheint doch, daß Kunstdünger, Beizmittel, sofortiges maschinelles Umpflügen aller Stoppelfelder etc. [...] sich allmählich selbst an dem großen Bestand der Feldlerchen bemerkbar machen.“ Ammersbach (1952: 194) hingegen schreibt, dass ihr Bestand zwar „nicht gerade zugenommen“ habe, eine Abnahme jedoch könne er nicht feststellen. Allgemein gehaltene oder verbale Angaben über den Rückgang der Feldlerche liegen verschiedentlich vor, der in vielen Teilen des Landes registrierte Rückgang dieser Charakterart der Feldflur vor allem ab den 1960er Jahren kann aber meist nicht durch exakte quantitative Angaben belegt werden. Immerhin verdeutlichen Vergleiche von Siedlungsdichten den Einfluss der intensiveren Ackerbaunutzung; so stellte Boschert

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

auf den Flugplätzen Bremgarten/Eschbach FR bzw. Lahr OG jeweils Siedlungsdichten von über 10 Revieren/10 ha fest, während in von der Größe her vergleichbaren Gebieten der bewirtschafteten (wie?) Feldflur in der Oberrheinebene die Dichten bei durchschnittlich etwa 2 Revieren/10 ha liegen (Hölzinger 1999). Da landesweite quantitative Daten über einen längeren Zeitraum fehlen, lässt sich hilfsweise die Entwicklung der Brutbestände nur über eine derartige Gegenüberstellung von Siedlungsdichte-Analysen anhand der Untersuchungsjahre darstellen (siehe Jedicke 2000). Gerade am Beispiel der Feldlerche, die in Deutschland keine Verbreitungsgrenze hat, könnte man bei entsprechendem Datenmaterial sicherlich einige Ursache-Wirkungs-Beziehungen belegen (vgl. George 1996a).

- **Grauammer** (500-800; -2; RL 2): In Baden-Württemberg ging der Bestand der Grauammer seit der ersten landesweiten Erfassung in den Jahren 1967-1970, bei der ungefähr 1500 Reviere ermittelt wurden, ab Mitte der 1970er Jahre und besonders ab Anfang der 1980er Jahre landesweit auf 600-900 Reviere drastisch zurück. Die Bestände in den 1950er und Anfang der 1960er Jahre waren wohl sogar noch höher, wie Untersuchungen auf Teilflächen vermuten lassen. Bei Fabricius (1950: 122) ist zu lesen, dass die Grauammer wohl „keine Einbuße erlitten“ hat. Auch Ammersbach (1952: 190) schreibt: „Allenthalben regelmäßiger Brutvogel in der Ebene. [...] Er brütet [...] im fruchtbaren Ackerbaugebiet [...].“ In anderen Gebieten wiederum setzte der Rückgang auch schon in den 1950er Jahren ein. Die aus vielen Gebieten gemeldeten Rückgangtrends lassen sich mangels langjähriger Untersuchungen bzw. zur Verfügung stehenden Materials vielfach nur unzureichend dokumentieren (!), sodass eine detaillierte Beschreibung nicht erfolgen kann (Hölzinger 1997). Das „klassische“ Grauammer-Habitat wurde von Kinzelbach (1960 zit. in Hölzinger 1997: 844) als „Ackerland mit Obstbäumen und Feldgehölzen“ beschrieben. Im Winterhalbjahr ist es wichtig, dass Wildkrautsamen im Herbst, Stoppelbrachen im Winter und die besonders in „späten Jahren“ wichtige „frische“ Saatgut-Nahrung im Frühjahr zur Verfügung stehen (Bauer et al. 2005b). Wie gravierend die Populationen auch in anderen Landesteilen zurückgegangen sind, zeigen Hölker & Klähr (2004) für die nordrhein-westfälische Hellwegbörde. Dort siedelten Anfang der 1970er Jahre nach einer Bestandsschätzung von Koch (mdl., zit. ebd.) rund 1.500-2.000 Paare, 2004 wurden nur noch 9 Reviere singender Männchen kartiert.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

- **Kiebitz** (2.000-3.000; -2, RL 2): Spätestens in den 1950er Jahren war ein allgemeiner Trend zur Zunahme festzustellen, der in den 1960er Jahren besonders deutlich wurde und der auf die brutökologische Umstellung auf Kultur-, vorwiegend Ackerflächen zurückzuführen ist (Hölzinger & Boschert 2001).[29] Dazu ein interessantes Zitat von Fabricius (1950: 134): „Die Kiebitze [...] haben sich hierzuland in ihrem Bestand gehalten, obwohl die Kultursteppe immer weitere Moorflächen erobert. Der Vogel brütet auf derselben Stelle im neuen Acker, wo er vordem auf mooriger Ödung gebrütet hatte (Neuzenhof bei Heddesheim 1950 und Friesenheimer Insel 1950).“ Für Baden-Württemberg liegt die erste landesweite Erfassung aus den Jahren 1966-1968 vor, die in verschiedenen Gebieten in den 1970er Jahren noch ergänzt wurde. Eine abschließende Beurteilung der Gesamtbestandsentwicklung ist jedoch aufgrund fehlender landesweiter Angaben über Verbreitung und Häufigkeit aus jüngerer Zeit (aus den 1980er und 1990er Jahren) nicht möglich oder nur schwer abschätzbar (!), da die Ergebnisse einzelner Untersuchungen in kleinen Untersuchungsräumen nur bedingt auf größere Gebiete übertragbar sind. Vielfach fehlen zudem weitere wichtige Informationen über Nutzungs- oder Vegetationsveränderungen (Hölzinger & Boschert 2001). Gerade bei dieser Art wird das grundsätzliche Problem bei der Fragestellung dieser Arbeit deutlich. Die meisten Arten brüten sowohl in Ackerbau- als auch in Grünlandgebieten, sodass landesweite Bestandszahlen nur in Bezug auf wie auch immer geartete Ackerbaugebiete, die ja selbst nicht genau definiert sind, kaum interpretiert werden können.
  Lokale bis regionale Datenreihen sind daher besser interpretierbar; bei diesen wiederum – sofern sie denn überhaupt vorliegen – fehlen dann meist die räumlich übereinstimmenden Informationen zu landwirtschaftlichen bzw. ackerbaulichen Kennzahlen für detailliertere Analysen. Besonders ungünstig bei Ackerbruten des Kiebitzes wirken sich Trockenperioden im Frühjahr aus, wenn die Ackerkrume hart wird und die Beutetiere in tiefere, feuchte Erdschichten ausweichen. Die frisch geschlüpften, nestflüchtenden Pulli finden dann zu wenig Nahrung (Kohli et al. 2004). In den meisten Fällen ist das Fehlen geeigneter Aufzuchtplätze entscheidend für Bestandseinbrüche (Bauer et al. 2005a). Auf den (Mais-) Äckern selbst, die bei Brutbeginn im Mai nahezu perfekte physische Bedingungen für die Art aufweisen (Kooiker 2002), ist durch den vielerorts drastischen Verlust der Insektennahrung und der Ackerwildkräuter durch Biozideinsatz und Einbeziehung der Ackerraine in die Intensivnutzung kaum Nahrung zu finden (gebrütet wird trotzdem dort, weil bei dieser

29 Diese brutökologische Umstellung verschiedener Arten auf Ackerflächen – vermeintlich ein Phänomen der letzten 50-60 Jahre – wurde vielfach schon im 19. Jh. beschrieben, kam aber vermutlich nicht so verbreitet wie heutzutage vor. Erste Ackerbruten der Wiesenschafstelze sind schon zu Beginn des 19. Jh. belegt (Stübing 2007). Mitte des 19. Jahrhunderts wurden Bruten der Wiesenweihe in Getreidefeldern der Hellwegbörde beschrieben (Kreis Soest 2009). Auch für Arten, die heutzutage kaum oder gar nicht mehr auf Ackerflächen brüten und allgemein sehr selten geworden sind, gibt es Hinweise auf frühere Vorkommen in diesem Habitat, z.B. war der Wachtelkönig (*Crex crex*) um 1950 „nach wie vor häufig in den Wiesen des alten Neckarlaufs und in Getreidefeldern der Ebene“ (Fabricius 1950: 132, siehe auch Ammersbach 1952: 231), die Heidelerche hatte ihre Brutgebiete noch „auf Ackerrücken des vorderen Odenwalds [...] als auch in der Ebene auf schweren Böden“ (Fabricius 1950: 122), und die Haubenlerche (*Galerida cristata*) brütete zu dieser Zeit nicht nur an Ruderalstellen, sondern auch „in der Ebene in Kartoffelfeldern und Kleeäckern“ (Ammersbach 1952: 194). Im benachbarten Elsass nisteten in den 1920er Jahren „im Windschatten der Vogesen“, wo es am trockensten ist, Brachpieper (*Anthus campestris*) und Heidelerche „häufig auf den Feldern“ (Schmidt-Bey 1925 zit. in Gatter 1970: 1). Der Kiebitz hingegen wurde vorwiegend erst durch den Maisanbau in großen Teilen Mitteleuropas vom Wiesen- zum Feldbrüter, da diese Art in den „Maiswüsten“ nahezu perfekte physische Bedingungen bei Beginn der zahlreichen Ersatzgelege im Mai vorfindet (Kooiker 2002).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Art das erreichbare Nahrungsangebot auf Brutflächen kein wesentlicher Faktor für die Neststandortwahl ist), das Ausweichen der Familienverbände auf benachbarte Mähwiesen ist aber wegen der dort dichten Vegetation nicht möglich.

- **Ortolan** (0-1; I ex; RL 0): Anfang der 1950er Jahre hatte der Ortolan offensichtlich seine weiteste Verbreitung in Baden-Württemberg. Ammersbach (1952: 191) beispielsweise „traf [am 14.05.1950] an der Straßenkreuzung Leimen-Bruchhäuser Hof-Sandhausen-Kirchheim 6 singende Männchen“. Dort fand er später auch ein „fast fertiges Nest in einem Weizenacker“. Bei der ersten umfassenderen Bestandsabschätzung 1959 wurden 57 Brutpaare aus den klimatisch günstigen (= warmen und trockenen) Gebieten im Raum Mannheim-Heidelberg, Main-Tauberland und Neckarbecken bei Heilbronn angegeben (Jedicke 2000, MLR 2006). Von da an nahm der Ortolan-Bestand rapide ab; die letzte Brut in Baden-Württemberg fand 1982 statt (Hölzinger 1997) (Abb. 11). Diese Entwicklung korrespondiert mit dem dramatischen Bestandsrückgang in ganz Mitteleuropa seit den 1960er Jahren (Jedicke 2000).

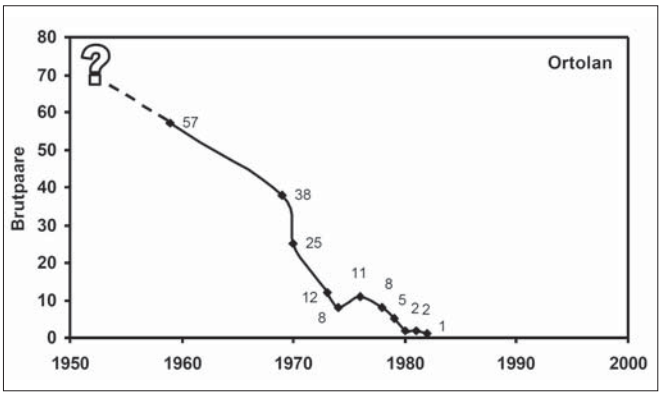

Abb. 11: Bestandsentwicklung des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Baden-Württemberg (nach Hölzinger 1997 in Jedicke 2000: 63).
Fig. 11: Population trend of the ortolan bunting (*Emberiza hortulana*) in Baden-Wuerttemberg (Jedicke 2000: 63 based on Hoelzinger 1997).

Als trockenheits- und wärmeliebende Art kam der Ortolan hierzulande in offenen Feldfluren auf wasserdurchlässigen Böden mit kleinparzellierten Kulturflächen (Getreide- und Hackfruchtäcker sowie eingestreute Brachen) in Kombination mit Einzelbäumen, Hecken und Streuobstparzellen vor (Jedicke 2000). Deutsch & Südbeck (2009) untersuchten die Präferenz bzw. Meidung bestimmter Anbaufrüchte im niedersächsischen Wendland. Die Habitatansprüche des Ortolans werden in dieser Region am besten durch die ackerbaulichen Anbauformen Wintergetreide (!) und Hackfrucht erfüllt. Allerdings nimmt der Anteil von Ortolan-Revieren mit Wintergetreide im Laufe einer Saison ab, wohingegen der Anteil von Revieren mit Sommergetreide und Kartoffeln zunimmt (vgl. Stiebel 1997 zur Wiesenschafstelze). Betrachtet man nur die Revierstandorte, die ausschließlich Wintergetreide aufweisen, wurden bei permanenten Revieren signifikant geringere Wuchshöhen und -dichten als bei temporär besetzten Revieren, also solchen, die wieder aufgegeben werden, festgestellt. Der hohe Anteil an temporär besetzten Revieren in der Gruppe der reinen Getreidebrutvögel verdeutlicht den starken Einfluss von Vegetations-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

höhe und -dichte auf die Habitatqualität. Der relativ neue und hohe Anteil an Bruten in Kartoffelfeldern wird auf die abnehmende Eignung von Wintergetreideflächen als Neststandort (durch immer frühere Vegetationsentwicklung, vermehrten Stickstoffeintrag) bei gleichzeitigem Mangel an geeigneten Sommergetreideflächen zurückgeführt und als Ausdruck einer allgemeinen Habitatverschlechterung für den Ortolan interpretiert (Deutsch & Südbeck 2009).

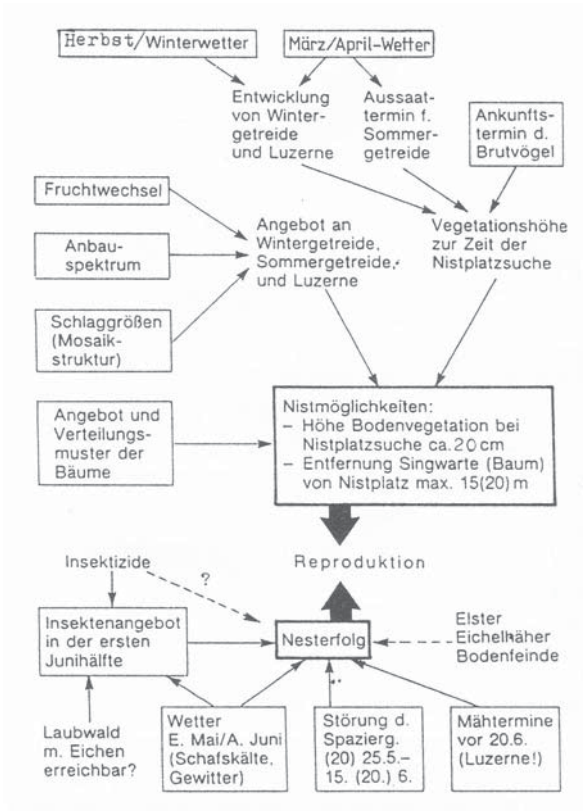

Abb. 12: Wirkungsgefüge einiger für den Ortolan wesentlicher ökologischer Faktoren in süddeutschen Brutgebieten (nicht mit berücksichtigt sind die edaphischen Faktoren und die Bedeutung der Geländeform) (nach Lang 1994 in Hölzinger 1997: 804).
Fig. 12: The complex interaction of some important ecological factors affecting the ortolan bunting breeding population in Southern Germany (edaphic factors and impact of landform configuration are not considered here) (Hoelzinger 1997: 804 based on Lang 1994).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Die Art zeigt an ihrer westlichen Verbreitungsgrenze in Süddeutschland, wie Rotkopf- und Schwarzstirnwürger, zwar eine deutliche Abhängigkeit von den klimatischen Gegebenheiten (zunehmend atlantisch getöntes Klima mit feucht-kühlem Wetter in den Frühjahrs- und Sommermonaten), aber die „wichtigste Ursache" für das Verschwinden des Ortolans ist die „vielfältige menschliche Beeinträchtigung seines Lebensraumes" (Hölzinger 1997: 808). Ein nicht unerheblicher Faktor dürfte dabei auch die zunehmende Erschließung der Landschaft mit Ausbau und Asphaltierung der Flurwege und deren zunehmender Nutzung durch motorisierten Freizeitverkehr gewesen sein, da der Ortolan eine sehr störanfällige Art ist (ebd.). Das Wirkungsgefüge einiger für den Ortolan wesentlicher ökologischer Faktoren in süddeutschen Brutgebieten nach Lang (1994) ist bei Hölzinger (1997: 804) dargestellt und kann als beispielhaft für die Überlagerung von Effekten, für die Komplexität von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen in Ackerbaulandschaften betrachtet werden (Abb. 12). Seit 2001 gibt es offensichtlich hin und wieder einzelne Brutnachweise in Baden-Württemberg (MLR 2006).

- **Rebhuhn** (1.500-3000; -2; RL 2): Das Rebhuhn als typischer Bewohner der offenen Agrarlandschaft hat in den letzten 50 Jahren massive Bestandseinbrüche um oft mehr als 90 % in weiten Bereichen seines Verbreitungsgebiets erlitten, teilweise ist die Art sogar ausgestorben (Tillmann 2011b). Auch in Baden-Württemberg wurden der Zusammenbruch der Populationen im letzten halben Jahrhundert bis in jüngste Zeit und der weiter anhaltende Bestandsrückgang sehr deutlich.
  Fabricius (1950: 132) merkte vor über 60 Jahren an: „Über die Verluste, besonders von Jungvögeln durch Spritzmittel, Beizmittel, Kunstdünger etc., gibt es m. W. noch keine exakten Untersuchungen." Die quantitative Brutvogelerfassung 1987 und 1988 ergab auf der Grundlage von Linientaxierungen bei der Hochrechnung rund 2.500 Reviere; dabei dürfte es sich trotz der Erfassungsprobleme bei Linientaxierungen um eine durchaus realistische Bestandsangabe handeln (Hölzinger & Boschert 2001). Ende der 1950er und Anfang der 1960er Jahre lagen allein die jährlichen Jagdstrecken des Rebhuhns in Baden-Württemberg noch bei über 55.000 (DJV-Handbuch 1983 zit. ebd.). Die aufgrund der methodisch unsauberen Aussagen nur unter Vorbehalt zu betrachtenden Jagdstatistiken vermitteln in diesem Fall ein durchaus realistisches Bild über die Veränderungen des Bestandes seit Ende der 1950er Jahre. Ein Vergleich der beobachteten Truppgrößen des Rebhuhns in Baden-Württemberg in den 10-Jahres-Abschnitten der vier Jahrzehnte 1960-1999 zeigt einen deutlichen Rückgang der durchschnittlichen Truppgrößen pro Jahrzehnt von 23,4 über 10,1 in den 1970er Jahren auf lediglich noch 6,6 und 8,3 Individuen/Trupp. Große Trupps (20-65 Ind.), wie sie noch in den 1960er Jahren beobachtet wurden, nahmen bereits ab den 1970er Jahren stark ab (Hölzinger & Boschert 2001).
  Ein Beispiel für das lokale Aussterben der Art ist die Baar, wo 1987 noch mind. 80 Reviere kartiert wurden, 2007 dagegen gar keines mehr; die letzte Beobachtung gelang 2003 (Gehring & Zinke 2009). Wichtig für das Rebhuhn sind strukturreiche Acker- und Wiesenlandschaften mit mosaikartig verteilten Kleinflächen unterschiedlichster Nutzungsformen, durchsetzt mit Hecken, die vor allem im Winter als Zuflucht vor der Witterung und Prädatoren dienen, einer reichhaltigen Ruderalvegetation, Saumstrukturen, Feldrainen, Lesesteinhaufen,

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Strauch- und Baumgruppen. Für die Brutansiedlung fast unerlässlich sind außerdem Altgrasflächen, in denen die vor Feinden sichtgeschützten Nester angelegt werden können (Hölzinger & Boschert 2001, Kreis Soest 2009). Die Art ist also vom Strukturreichtum und Grenzlinienanteil der Fluren abhängig. Im Winter werden überwiegend Pflanzenteile wie frisch gekeimtes Getreide oder Rapsblätter und Samen gefressen (Kreis Soest 2009).

- **Triel** (I ex; RL 0): Aus dem späten 18. und aus dem 19. Jahrhundert sind von den Kies- und Sandbänken des Oberrheins verschiedene Brutbelege bekannt geworden (Hölzinger & Boschert 2001). Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts galt der Bestand in Baden-Württemberg als erloschen (Kratzer 2011). 2011 konnte D. Kratzer dann 9 Reviere von Bremgarten bis Neuenburg, in großflächigen Maisanbaugebieten, feststellen – eine kleine avifaunistische Sensation, die in ganz Deutschland Aufsehen erregte. Im Laufe der Brutsaison wurden mind. 3 Bruten festgestellt, deren Erfolg jedoch unklar blieb. Auf dem nachbrutzeitlichen „Sammelacker“ waren dann max. 13-15 Individuen anzutreffen (ebd.). 8 der 9 Reviere dieser Anhang I-Art (VSchRL) lagen außerhalb von Vogelschutzgebieten (vgl. bfn 2012), was nach der Einschätzung von Bergmann (2011) ein faktisches Vogelschutzgebiet „Nördliches Markgräflerland“ entstehen ließ, in dem der Erhalt landwirtschaftlicher Nutzflächen (!) Ziel sein würde. Weitere wertgebende Vogelarten im faktischen VSG „Nördliches Markgräflerland“ sind Kiebitz, Flussregenpfeifer (Bruten auf steinigen Maisäckern!), Wachtel, Grauammer (5-6 Brutpaare), Wiesenschafstelze (Bruten auf Kartoffeläckern), möglicherweise auch Wiesenweihe (1985 hier letzte Brut), sowie Singschwan (*Cygnus cygnus*) und Saatgans (*Anser fabalis*) als Rastvögel (Schneider 2011). Im Folgejahr 2012 stellte D. Kratzer im selben Gebiet Ende März 2-3 Rufer fest, später die erste erfolgreiche Brut mit Jungvögeln und anschließend an die Brutzeit max. 12 Individuen auf einem Kartoffelfeld (Kratzer 2012). 2013 war von drei Bruten eine erfolgreich (Daniel Kratzer, schriftl., 17.10.2014).
  Es zeigte sich, dass die Art überraschend tolerant ist, z.B. gegenüber landwirtschaftlichen Maschinen, aber keine Chance hat, vor den ersten Bearbeitungsgängen zu brüten (ebd.). Das heißt im Umkehrschluss, dass nur durch Absprachen mit den betroffenen Landwirten und dem Errichten kleiner Schutzzonen um die „Nester“ Bruten in den dortigen Maisäckern nicht zur „ökologischen Falle“ werden. Ähnliches trifft auch auf die Wiesenweihe zu, für die beispielsweise in der nordrhein-westfälischen Hellwegbörde seit den 1960er Jahren solche kleinen Schutzzonen eingerichtet werden, weil die meisten Jungvögel zur Gerstenernte ab Ende Juni noch nicht flügge sind (Kreis Soest 2009, Pürckhauer et al. 2009).
  Warum siedelte sich der Triel überhaupt ausgerechnet in der südbadischen Oberrheinebene und dort in den ausgedehnten Maisanbaugebieten an? Dies hat verschiedene Gründe. Zum einen besteht im benachbarten Elsass – mit 150.000 ha Anbaufläche noch „maisreicher“ als die badische Oberrheinebene (Nückles & Buteweg 2009) – seit Jahrzehnten eine Population mit 100-110 Brutpaaren (Stand 2008, Kratzer 2011). „Trotz hochtechnisierter, intensiver Landbewirtschaftung und nachweislicher Pestizidbelastung brütet [dort] der Triel bis heute in immer noch bemerkenswerter Zahl“ (Nipkow 1990: 379); die Ackerhabitate scheinen bzw. schienen dort günstiger zu sein als auf der badischen Seite. Nach einer Untersuchung von Nipkow (ebd.) stellt die Vegetationshöhe – prinzipiell unabhängig von den

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Anbauprodukten – einen ganz entscheidenden proximalen Faktor dar, an dem sich der Triel bei der Wahl seines Brutplatzes orientiert. Bei Brutbeginn sollte diese max. 5 cm im April bis max. 30 cm Ende Juni nicht überschreiten. Auch die Beschaffenheit des Bodens spielt eine entscheidende Rolle. Der Boden sollte skelettreich und zu mind. 30 % von Steinen bedeckt sein, damit das Gelege besser getarnt ist und Regenwasser besser abfließen kann, sodass die Nestmulde auch bei starken Niederschlägen nicht verschlammt (ebd.). Trockene, steinige Böden findet die Art auch in Südbaden vor, wenn auch nicht in dem Maße wie im Elsass. Hinzu kommt, dass Mais zwar intensiv kultiviertes, aber auch spät bestelltes Ackerland ist und daher den Anforderungen der Art an ein Bruthabitat – zumindest bei Brutbeginn – entspricht.[30] Zum anderen könnte das neue Vorkommen in der Gegend um Neuenburg mit dem dortigen Anbau von Saatmais zu tun haben, der mit größerem Drillreihenabstand als Mais für andere Verwendungszwecke angebaut wird (Kratzer 2011). Saatmais als eine „Spezialität des Oberrheingrabens“ ist dort hochprofitabel, mit Erlösen von mehr als 4000 Euro/ha gegenüber 1500 Euro/ha für Körnermais (Nückles & Buteweg 2009). Ein etwaiger eindeutiger Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen dem Brutvorkommen des Triels und der Art der Landbewirtschaftung kann aber nicht abschließend festgestellt werden, wie es grundsätzlich bei Arten der offenen Ackerfläche schwerer fällt, positive oder negative Veränderungen eindeutig neuen, auffallenderen Habitatstrukturierungen zuzuweisen (Oelke 1985). In jedem Fall eines von unzähligen Beispielen dafür, dass der Maisanbau ambivalent beurteilt werden kann.

- **Wachtel** (1.000-3.000; 0; -): Die Wachtel war und ist als Brutvogel in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes im Wesentlichen auf den Ackerbau angewiesen, Wiesen haben als Habitat nur eine geringe Bedeutung (George 1996b).
  Zumindest in den höheren Lagen Baden-Württembergs folgt die Art den Getreideanbauflächen (Hölzinger & Boschert 2001). Sie ist „nicht etwa eine anspruchslose Vogelart, weil sie „sogar“ das struktur- und artenarme Ackerland bewohnt, sondern stellt sehr spezielle Anforderungen an eine Ackerfläche und ist keinesfalls in der Lage, das gesamte Ackerland zu besiedeln“ (George 1996b: 205). Vielmehr differenziert die Wachtel sehr genau, ob auf einem Acker beispielsweise Weizen oder Gerste, Wintergerste oder Sommergerste wächst (George 1999). Als Art mit hoher Fortpflanzungsrate, sehr hoher Entwicklungsgeschwindigkeit und starker Tendenz zum Wechseln des Lebensraumes („Invasionen“) sucht die Wachtel gezielt Felder mit optimalen Fruchtarten auf, beispielsweise einen schmalen Streifen Sommergerste inmitten von Winterweizen. Sommergetreidebestände mit 10-15 cm Reihenabstand im Frühjahr sind aus ökologischer Sicht plötzlich entstehende Lebensräume, an deren schnelle Besiedlung sich die Art in ihrer Evolutionsgeschichte angepasst hat (George 1996b, George 1999). Etwa seit den 1960er Jahren trat in Baden-Württemberg ein großräumiger, vielerorts immer noch anhaltender Bestandseinbruch ein. Gebietsweise ist die Wachtel als Brutvogel vollständig

30 Interessanterweise ist bei Bauer et al. (2005a: 415) zu lesen, dass der Triel u.a. durch „zu schnelles Wachstum der Vegetation durch Getreidesorten wie Mais“ gefährdet würde (was im Hinblick auf den Bruterfolg bei Ausbleiben von Nestschutzmaßnahmen durchaus stimmt).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

verschwunden, z.B. im Raum Böblingen-Sindelfingen, im Gäu oder am Bodanrück; in anderen Regionen sind nur noch wenige, kleine Restpopulationen vorhanden (Hölzinger & Boschert 2001). Optimale Lebensbedingungen findet die Wachtel in breitwürfig von Hand gesäten Feldern mit vielen Ackerwildkräutern (ebd.). Lauffreiheit auf vegetationsfreiem Boden (zwischen den Reihen), gepaart mit guter Deckung und Stellen mit eher schütterem Pflanzenbewuchs als Sonnenbadestelle sind wichtige Parameter (George 1999).

- **Wiesenschafstelze** (5.000-7.000; 0; -): Die Art hat infolge der Erweiterung ihres Habitatspektrums auf Ackerbaugebiete (Kartoffel-, Rüben-, Gemüse- und Getreidefelder) ab Anfang der 1920er Jahre, v.a. aber ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Brutgebiete vermehrt und ihren Bestand zunächst erhöht. Diese Ausbreitungs- und Vermehrungsphase dauerte etwa bis zum Anfang der 1970er Jahre; spätestens ab Mitte der 1970er Jahre ging der Brutbestand in vielen Ackerbaugebieten (und in intensiv genutzten Grünlandgebieten „sowieso“) wieder deutlich zurück, v.a. im nördlichen Baden-Württemberg (Hölzinger 1999, Stübing 2007). Seit Mitte der 1980er Jahre konnte zumindest anderenorts wiederum eine deutliche, z.T. fast exponentielle Ausbreitung ackerbrütender Populationen beobachtet werden. In Hessen zum Beispiel waren es 1976 nur noch ca. 300 Reviere, mittlerweile sind es dort bis zu 10.000 – ausschließlich auf Ackerstandorten (Stübing 2007). Nach der Einschätzung von Sudfeldt et al. (2007) hat es nur die Wiesenschafstelze geschafft, intensiv genutzte Ackerflächen als Lebensraum zu erschließen, und kann nach jetzigem Stand als einziger klarer Gewinner – vielleicht neben der Wiesenweihe – unter den am Boden brütenden Feldvögeln gelten.
  Insbesondere Äcker mit zweikeimblättrigen (und nicht zu hochwüchsigen) Pflanzen werden von Wiesenschafstelzen als Bruthabitat angenommen, da es sich dabei um Vegetationsbestände handelt, die eine gewisse Wuchshöhe nicht überschreiten, jedoch gleichzeitig eine ausreichende Deckung bei Aufsicht gewährleisten (Anthes et al. 2002). So lagen Schafstelzen-Reviere in einer Untersuchung in Nordwürttemberg bevorzugt in Kartoffel- und Rübenfeldern, während Winter- und Sommergetreide-Äcker gemieden wurden; Mais und Raps wurden entsprechend dem Flächenangebot besiedelt (ebd.). Stiebel (1997) untersuchte die Habitatwahl der Wiesenschafstelze und den Bruterfolg in verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturen in einer brandenburgischen Agrarlandschaft. Deutliche Unterschiede bei der Bevorzugung bestimmter landwirtschaftlicher Kulturen zeigten sich dabei beim Vergleich von jahreszeitlich früh und spät besetzten Revieren. Im Mai wurden Rapsfelder, ab Ende Juni Maisfelder bevorzugt besiedelt. Im Mai waren die Maisfelder noch vollkommen unbesiedelt, da sie zu dieser Zeit noch nahezu vegetationslos sind. Dasselbe gilt auch für Kartoffeln, Lupinen und Rüben. Den im Mai bevorzugten Winterraps verließen die Wiesenschafstelzen im Sommer; dafür wurden dann die wenigen vorhandenen Sommerraps-, Kartoffel- und Rübenfelder ausnahmslos besiedelt, sofern sie nicht zu nahe am Waldrand lagen. Sie bieten um diese Zeit gleichzeitig Deckung und freie Bodenflächen. Wintergetreide wurde das ganze Jahr über, proportional zum Angebot, am häufigsten besetzt. Allerdings blieben in der Untersuchung alle späten Bruten dort erfolglos. Warum die Brutversuche in dem zu diesem Zeitpunkt bereits zwischen 100 und 170 cm hohen Wintergetreide unternommen wurden, bleibt unklar, vermutlich aber aus Mangel an

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

ausreichend geeigneteren Alternativen. Die Bedeutung vielfältiger ackerbaulicher Kulturen wird hier nochmals offensichtlich.

- **Wiesenweihe** (5-6; *; RL 2): Die Art brütet seit 2002 wieder im Nordosten Baden-Württembergs (Hölzinger et al. 2007). Die Besiedlung ging vom nordwestlichen Bayern aus, wo seit Jahren eine starke Zunahme von Bruten auf nahrungsreichen, trockenwarmen Ackerflächen in den fruchtbarsten Ackerbauregionen festgestellt werden kann (Anstieg von 2 Brutpaaren 1994 auf 131 BP 2009[31]). Heute brüten über 90 % der Wiesenweihen Bayerns in Getreidefeldern (Pürckhauer et al. 2009). Überhaupt beschränken sich die Brutvorkommen der Wiesenweihe in Deutschland seit den 1990er Jahren weitgehend auf Ackerbaugebiete mit überwiegendem Getreideanbau (Hölker 2002, Bauer et al. 2005a).[32] Bevorzugt gebrütet wird vielerorts in Wintergerste, weil diese Anfang Mai zu Beginn der Brutsaison „hoch und dicht“ (!) steht, „genau richtig, um genug Deckung für ein Nest zu bieten“ (Pürckhauer et al. 2009: 420). Da der Winterweizen erst einige Wochen später eine ausreichende Wuchshöhe erreicht, wird diese Getreideart bei späteren Bruten ausgewählt (Kreis Soest 2009).
  Als Nahrungsflächen spielen Ackerbrachen/Stilllegungsflächen eine bedeutende Rolle; deren positiver Einfluss auf den Bruterfolg ist beispielsweise in der Hellwegbörde gut dokumentiert (Kreis Soest 2009). Abschließend bleibt noch anzumerken, dass auch die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) mancherorts (aus Mangel an geeigneten Brutrevieren im Schilf?) und in mäusereichen Jahren Horste in Getreide- und Rapsfeldern anlegt (mlr 2006, Kreis Soest 2009).

5. Diskussion & Fazit: Sind Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennbar?

„Landschaft ist etwas außerordentlich Komplexes, nicht nur von ihrer Ausstattung her, sondern auch – oder insbesondere – bezüglich der Ansprüche, die an sie gestellt werden. In den Ansprüchen sind seit mindestens zweihundert Jahren Konflikte angelegt, die nicht prinzipiell lösbar sind“ (Konold 2008: 1). Landschaft ist eben nicht nur – unter anderem – Siedlungs- und Wirtschaftsraum (und zwar seit Jahrtausenden für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft sowie für Rohstoffabbau), sondern auch eine Ansammlung von Biotopen und Lebensgemeinschaften (ebd.). Eo ipso hatte die Veränderung der Agrarlandschaft hinsichtlich Landnutzungsintensität und Landschaftsstruktur durch die Modernisierung der Landwirtschaft nach dem Zweiten Weltkrieg direkte und indirekte Auswirkungen auf die demographischen Variablen von Vogelarten, und hat dies unverändert bis heute. „Die naturbetonten Ökosysteme [...] in der Agrarlandschaft stellen, wenn sie sorgfältig darauf beobachtet werden,

31 „In der ausgeräumten [!] Agrarlandschaft Mainfrankens ist der Bestand [der Wiesenweihe] bis zum Jahr 2009 auf über 130 Brutpaare angewachsen“ (Pürckhauer et al. 2009: 420).

32 Vgl. den Titel einer Publikation von K. Alpers aus dem Jahre 1952: Die Wiesenweihe ist die „Korn“-Weihe.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

wichtige biologische Indikatoren der agrarlandschaftlichen Zustände und Veränderungen dar; denn sie sind gegen die [...] Neben- und Nachwirkungen landschaftlicher Eingriffe oft besonders empfindlich und reagieren darauf mit Veränderungen im Bestand einzelner Arten oder mit Ausfall bestimmter Arten“ (SRU 1985: 16). Doch eignet sich die Summe auffälliger, häufig anthropogen bedingter und subjektiv zusammengetragener Verlustursachen als Instrumentarium zur Deutung von Bestandsveränderungen und vor allem zur Identifizierung echter Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge? Viele der Änderungen ergeben sich nicht aus der Summierung von Einzeleingriffen, sondern aus umfassenderen, meist überregionalen Veränderungen des Habitats.[33] Die Mechanismen der Beeinflussung von Vogelpopulationen durch die Landwirtschaft können sehr komplex und von Art zu Art unterschiedlich sein (FULLER et al. 1995, TILLMANN 2011b). Bei der Beurteilung von Zu- und Abnahmen einer Art ist deshalb vor allem zu berücksichtigen, wie sich die Relationen der gefährdenden und fördernden Faktoren seit Beginn einer Untersuchung verändert haben bzw. ob und in welchem Umfang neue zu addieren sind; manche bisherige Deutung von Bestandsveränderungen sollte daher kritischer hinterfragt werden (GATTER 2000).

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, sind landesweite Populationstrends nur für die selteneren Vogelarten quantifizierbar, wobei sicherlich vielfach bislang unpublizierte Zeitreihen für die Bestandsentwicklung häufigerer Arten existieren (JEDICKE 2000). Im Grundlagenwerk wird die Brutverbreitung beispielsweise der Heidelerche nach Zeitabschnitten getrennt (1950-1970, 1971-1984, 1985-1989, 1990-1997) dargestellt. Eine solche Art der Darstellung fehlt für die in dieser Arbeit relevanten Arten. Darüber hinaus reicht für die Untersuchung der quantitativen und qualitativen Veränderungen in der Avifauna und ihrer Zusammenhänge mit Formen und Intensitäten der Landnutzung der aktuelle „Datenpool“ – und das ist im Grunde die wichtigste Erkenntnis dieser Arbeit – wohl nicht aus.

Kenntnislücken und Forschungsbedarf bestehen daher u.a. immer noch bei zeitlichen Zusammenhängen zwischen Veränderungen in der Landwirtschaft und Veränderungen der Populationsgrößen von Agrarvogelarten, bei der Erarbeitung von Habitatmerkmalen für Indikatorvogelarten in Form von Schwellen- und Optimalwerten für quantitative (Kulturen und erforderliche Flächenanteile der Kleinstrukturen) und qualitative Lebensraummerkmale (z.B. Vegetationsstrukturen im Verlaufe der Brutzeit), bei Untersuchungen zur Auswirkung der Anwendung neuer Pflanzenschutzmitteln, z.B. neonikotinoider Insektizide, auf Vögel und ihre Nahrungsgrundlage, sowie hinsichtlich der Auswirkungen des Anbaus neuer ertragreicher Kulturpflanzenarten/-sorten und gentechnisch veränderter Kulturpflanzen sowie den damit verbundenen Strukturänderungen auf Agrarvögel und ihre Nahrungsgrundlage. Zudem sind politische Handlungen auf EU-, Bundes- und Länderebene erforderlich (FULLER et al. 1995, DO-G & DDA 2011, DRV 2011).

Ein interessanter Ansatz zur Bewertung der Agrarlandschaft insgesamt sowie von Teilbereichen – z.B. der durch Ackerbau dominierten Agrarlandschaft, die wiederum in mehrere Agrarlandschaftsmosaiktypen untergliedert wird, z.B. solche mit einem hohen Anteil an

33 Vergleiche hierzu auch CHAMBERLAIN et al. (2000: 771): „Identifying individual factors responsible for bird declines is not possible without detailed experimental work because many components of intensification are interdependent. Birds may be responding to a suite of interacting factors rather individual aspects of farm management.”

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Flurgehölzen oder mit einem hohen Anteil an Graslandflächen, oder solche, die mehr oder weniger ausgeräumt sind, mit über die Nutzflächen hinaus nur wenigen naturnahen oder anthropogenen Biotopstrukturen – hinsichtlich ihrer Lebensraumqualität für Brutvögel ist bei Hoffmann et al. (2007) zu finden („Vogelindikator für die Agrarlandschaft auf der Grundlage der Abundanzen der Brutvogelarten im Kontext zur räumlichen Landschaftsstruktur"). Dieser abundanzbasierte Vogelindikator der Agrarlandschaft hat den Vorteil, dass Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen Veränderungen der Siedlungsdichte der Brutvögel und der landwirtschaftlichen Nutzungen näher analysiert werden können, insbesondere wenn langjährige Datenreihen vorliegen. Anderenfalls ist ein Monitoring erforderlich, um Trends aus landwirtschaftlichen Einflussfaktoren ableiten zu können (ebd.). Wie komplex diese Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind, verdeutlichen Robinson & Sutherland (2002: 158) mit ihrem Schaubild zu möglichen Zusammenhängen zwischen Veränderungen in der Größe von Vogelpopulationen und Veränderungen in der Landwirtschaft (Abb. 13).

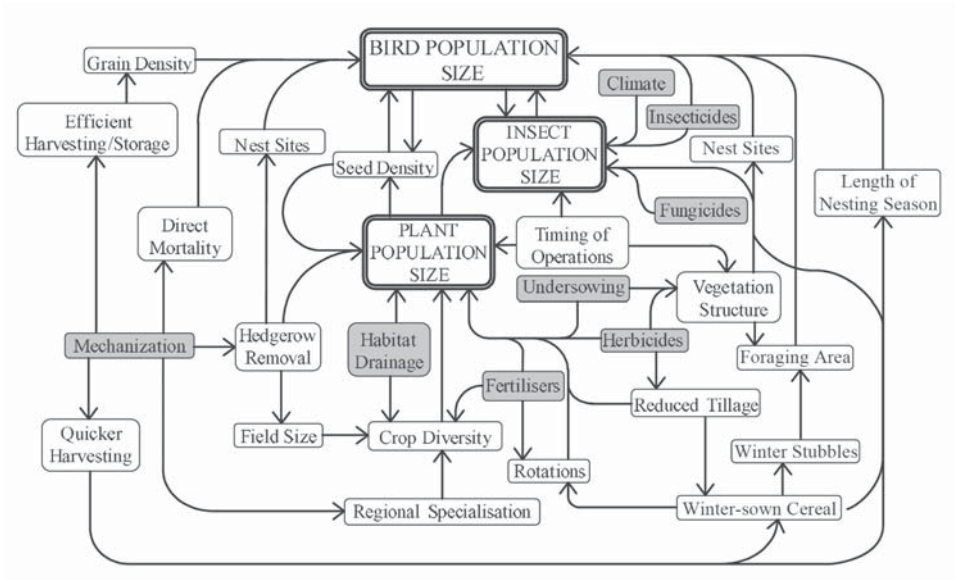

Abb. 13: Mögliche Zusammenhänge zwischen Veränderungen in der Größe von Vogel-, Insekten-, Pflanzenpopulationen und Veränderungen in der Landwirtschaft; die wichtigsten Faktoren sind grau unterlegt; dieses Schaubild erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit (ROBINSON & SUTHERLAND 2002: 158). **Fig. 13:** Potential causes of population change in plant, insect and bird populations resulting from changes in arable management; the major drivers are highlighted by shading; note this figure is not intended to be comprehensive (ROBINSON & SUTHERLAND 2002: 158).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Angeführte Schriften

Ammersbach, R. (1952): Die Vogelwelt des Rheintales zwischen Odenwald und Haardt. Ornithologische Beobachtungen und Studien aus den Jahren 1940-1951. – Verein für Naturkunde Mannheim, 117/118: 181-236.

Anthes, N., R. Gastel, P.-C. Quest (2002): Bestand und Habitatwahl einer Ackerpopulation der Schafstelze (*Motacilla f. flava*) im Landkreis Ludwigsburg, Nordwürttemberg. – Orn. Jh. Bad.-Württ., 18: 347-361.

Baese, K. (1999): Aspekte der Agrarphänologie in Norddeutschland. – NNA-Berichte, 12 (3): 3-10.

Bairlein, F. (1996): Ökologie der Vögel. Physiologische Ökologie - Populationsbiologie - Vogelgemeinschaften - Naturschutz . – Stuttgart/Jena/Lübeck/Ulm: G. Fischer, 149 S.

Barthel, P. H., A. J. Helbig (2005): Artenliste der Vögel Deutschlands. – Limicola, 19 (2): 89-111.

Bauer, H.-G., H. Ranftl (1996): Die Nutzung „überwinternder“ Stoppelbrachen durch Vögel. – Ornithol. Anz., 35: 127-144.

Bauer, H.-G., E. Bezzel, W. Fiedler (Hrsg.) (2005a): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes (Nichtsperlingsvögel). – Wiebelsheim: AULA, 2. Aufl., 808 S.

Bauer, H.-G., E. Bezzel, W. Fiedler (Hrsg.) (2005b): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 2: Passeriformes (Sperlingsvögel). – Wiebelsheim: AULA, 2. Aufl., 622 S.

Bergmann, F. (2011): Das faktische Vogelschutzgebiet „Nördliches Markgräflerland“ und seine naturschutzpolitischen Konsequenzen: Bahnausbau, neue Kiesgruben und Erhalt landwirtschaftlicher Nutzflächen. – Vortrag am 18.11.2011, Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein, Freiburg.

Berlepsch, H. Frhr. von (1904): Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung. – Halle: H. Gesenius, 9. Aufl., 132 S.

Betzholz, T. (2010): Mais: Als „Raigschmeggdr“ im Ländle heimisch geworden. – Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg, 7/2010: 31-34.

Bezzel, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. – Stuttgart: Ulmer, 350 S.

Bezzel, E., R. Prinzinger (1990): Ornithologie. – Stuttgart: Ulmer, 2. Aufl., 552 S.

BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2012): Markgräfler Rheinebene. Landschaftssteckbrief. – http://www.bfn.de/0311_landschaften.html (letzter Zugriff am 26.11.2012).

Bommer, K. (2000): Die EU, der Raps und die Vögel. Machen Ölsaaten Vögel fett? – Falke, 47 (4): 100-107.

Büschenfeld, J. (2000): Chemie in der Landwirtschaft. Zur Umweltgeschichte der Pestizidanwendung in Deutschland seit 1945. – Forschung an der Universität Bielefeld, 22: 27-30.

Büschenfeld, J. (2006): Chemischer Pflanzenschutz und Landwirtschaft. Gesellschaftliche Vorbedingungen, naturwissenschaftliche Bewertungen und landwirtschaftliche Praxis in Westdeutschland nach dem Zweiten Weltkrieg. – JGLR, 3: 129-150.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Chamberlain, D. E., R. J. Fuller, R. G. H. Bunce, J. C. Duckworth, M. Shrubb (2000): Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. – J. Appl. Ecol., 37 (5): 771-788.

Deutsch, M., P. Südbeck (2009): Habitat Choice in Ortolan Bunting - the Importance of Crop Type and Structure. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen, 45: 64-74.

DO-G (Deutsche Ornithologen-Gesellschaft), DDA (Dachverband Deutscher Avifaunisten) (Hrsg.) (2011): Positionspapier zur aktuellen Bestandssituation der Vögel der Agrarlandschaft. – Münster/Wilhelmshaven, 14 S.

DRV (Deutscher Rat für Vogelschutz) (Hrsg.) (2011): Stummer Frühling in der Feldflur: Bedrohung der Agrarvögel und politische Handlungsnotwendigkeiten. Positionspapier des DRV auf Basis des Positionspapiers zur aktuellen Bestandssituation der Vögel der Agrarlandschaft der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten. – Hilpoltstein, 3 S.

Dziewiaty, K. (2010): Biomasse und Vögel unter einem Hut? Tendenzen aus dem Wendland und der Prignitz. – Vortrag am 19.10.2010, Tagung „Vögel der Kulturlandschaft am Abgrund? Status - Ursachen – Strategien“, Deutscher Verband für Landespflege, Rottenburg.

Dziewiaty, K., P. Bernardy (2007): Auswirkungen zunehmender Biomassenutzung (EEG) auf die Artenvielfalt. Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Schutz der Vögel der Agrarlandschaft. Endbericht. – Seedorf, 128 S.

Fabricius. W. (1950): Aus badischem Vogelleben. Berichte aus dem badischen unteren Rheintal und vorderen Odenwald. Auszüge aus Zeitschriften über andere badische Gebiete. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkde. Naturschutz, N.F., 5 (3): 115-138.

Faller, S. (2012): Der Triel ist zurück: Ein seltener Vogel sorgt für Gesprächsstoff. – BZ, 19.09.2012.

Fischer, S. (1999): Abhängigkeit der Siedlungsdichte und des Bruterfolgs der Grauammer (*Miliaria calandra*) von der agrarischen Landnutzung: Ist das Nahrungsangebot ein Schlüsselfaktor? – NNA-Berichte, 12 (3): 24-29.

Fischer, S., R. Schneider (1996): Die Grauammer Emberiza calandra als Leitart der Agrarlandschaft. – Vogelwelt, 117 (4-6): 225-234.

Flade, M., H.-G. Bauer (1996): Einführung zum Schwerpunktthema Landwirtschaft. – Vogelwelt, 117 (4-6): 167-168.

Flade, M., H. Plachter, E. Henne, K. Anders (2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft. – Wiebelsheim: Quelle & Meyer, 388 S.

Fox, A. D. (2004): Has Danish agriculture maintained farmland bird populations? – J. Appl. Ecol., 41 (3): 427-439.

Fricke, E. (2011): Aufgaben und Tätigkeiten von Beregnungsverbänden in Deutschland. – Bewässerungstagung Thüringen-Sachsen, 04.11.2010, Jena.

Fuller, R. J., R. D. Gregory, D. W. Gibbons, J. H. Marchant, J. D. Wilson, S. R. Baillie, N. Carter (1995): Population Declines and Range Contractions among Lowland Farmland Birds in Britain. – Conserv. Biol., 9 (6): 1425-1441.

Fuller, R. J., S. A. Hinsley, R. D. Swetnam (2004): The relevance of non-farmland habitat, uncropped areas and habitat diversity to the conservation of farmland birds. – Ibis, 146 (s2): 22-31.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Gatter, W. (1970): Der Brachpieper (*Anthus campestris*) in Baden-Württemberg. – Vogelwelt, 91: 1-11.

Gatter, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. 30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar. – Wiebelsheim: AULA, 656 S.

Gatter, W. (2007): Langzeit-Populationsdynamik und Rückgang des Feldsperlings *Passer montanus* in Baden-Württemberg. – Vogelwarte, 45: 15-26.

Gehring, H., F. Zinke (2009): Die Brutvögel im Schwarzwald-Baar-Kreis - Bestand und Entwicklung. – Schriften der Baar, 52: 95-114.

George, K. (1996a): Deutsche Landwirtschaft im Spiegel der Vogelwelt. – Vogelwelt, 117 (4-6): 187-197.

George, K. (1996b): Habitatnutzung und Bestandssituation der Wachtel *Coturnix coturnix* in Sachsen-Anhalt. – Vogelwelt, 117 (4-6): 205-211.

George, K. (1999): Sommerlebensräume der Wachtel (*Coturnix coturnix*) in der mitteleuropäischen Agrarlandschaft. – NNA-Berichte, 12 (3): 88-92.

Glutz von Blotzheim, U. N. (2002): Zur Situation der mitteleuropäischen Vogelwelt. – Vogelkdl. Ber. Niedersachs., 34 (2): 113-128.

Gregor, T., J. Brehm (2006): Die Entwicklung der Schlaggrößen in der Gemarkung Pfordt (Vogelsbergkreis). – Beitr. Naturkunde Osthessen, 43: 77-81.

Handke, K., U. Handke (1982): Die Avizönose einer oberrheinischen Agrarlandschaft. – Anz. orn. Ges. Bayern, 21: 137-151.

Hartmann, A. (2010): Eine Erfolgspflanze mit Migrationshintergrund: Mais. – Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg, 3/2010: 35-38.

Hartmann, A. (2014): Mais - Anbautrend ist ungebrochen. – Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg, 9/2014: 27-31.

Hartmann, E. (2010): Flurstrukturen verbessern - aber wie? Sicherung von Bewirtschaftung und Pacht durch Flurbereinigung. – dzz, 46 (3): 18.

Henning, F.-W. (1978): Landwirtschaft und ländliche Gesellschaft in Deutschland. Bd. 2: 1750 bis 1976. – Paderborn: Schöningh, 1. Aufl., 315 S.

Höfer, M. (2001): Vogeltreff Misthaufen. – Falke, 48 (7): 204-207.

Hölker, M. (2002): Beiträge zur Ökologie der Wiesenweihe *Circus pygargus* in der Feldlandschaft der Hellwegbörde/Nordrhein-Westfalen. – Ornithol. Anz., 41: 201-206.

Hölker, M., S. Klähr (2004): Bestandsentwicklung, Bruterfolg, Habitat und Nestlingsnahrung der Grauammer *Miliaria calandra* in der ackerbaulich intensiv genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde, Nordrhein-Westfalen. – Charadrius, 40 (3): 133-151.

Hölzinger, J. (Bearb.) (1997): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 3.2: Singvögel 2. – Stuttgart: Ulmer, 939 S.

Hölzinger, J. (Bearb.) (1999): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 3.1: Singvögel 1. – Stuttgart: Ulmer, 861 S.

Hölzinger, J., M. Boschert (Bearb.) (2001): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.2: Nicht-Singvögel 2. – Stuttgart: Ulmer, 880 S.

Hölzinger, J., U. Mahler (Bearb.) (2002): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.3: Nicht-Singvögel 3. – Stuttgart: Ulmer, 547 S.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Hölzinger, J., H.-G. Bauer (Bearb.) (2011): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.0: Nicht-Singvögel 1.1. – Stuttgart: Ulmer, 458 S.

Hölzinger, J., H.-G. Bauer, P. Berthold, M. Boschert, U. Mahler (2007): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs. – Karlsruhe, 5. Fassung, Stand 31.12.2004, 174 S.

Hötker, H., K. Jeromin, G. Rahmann (2004): Bedeutung der Winterstoppel und der Grünbrache für Vögel der Agrarlandschaft - Untersuchungen auf ökologisch und konventionell bewirtschafteten Ackerflächen in Schleswig-Holstein auf schweren Ackerböden. – Landbauforschung Völkenrode, 54 (4): 251-260.

Hoffmann, J., J. Kiesel, D.-D. Strauß, J.-M. Greef, K.-O. Wenkel (2007): Vogelindikator für die Agrarlandschaft auf der Grundlage der Abundanzen der Brutvogelarten im Kontext zur räumlichen Landschaftsstruktur. – Landbauforschung Völkenrode, 57 (4): 333-347.

Hoffmann, J., I. Wiegand, G. Berger (2012): Rückgang des Graslands schränkt Lebensraum für Agrarvögel zunehmend ein. Graslandfunktionen für Indikatorvogelarten in ackerbaudominierten Gebieten. – Naturschutz Landschaftsplanung, 44 (6): 179-185.

Hormann, M. (2001): Vogelschutz und Landnutzung: Landwirtschaft. – In: Richarz, K., E. Bezzel, M. Hormann (Hrsg.): Taschenbuch für Vogelschutz. Wiebelsheim: 179-214.

Ikemeyer, D., B. von Bülow (1995): Zum Rückgang der Ortolan-Population (*Emberiza hortulana*, L. 1758) am Rande der Hohen Mark bei Haltern/Westfalen. – Charadrius, 31 (2): 137-146.

Jansen, M. (2009): Ackerrandstreifen. – Unveröffentl. Hausarbeit, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, 34 S.

Jedicke, E. (2000): Biodiversitäts-Indikatoren zur Bewertung von Nachhaltigkeit in Baden-Württemberg. Studie im Rahmen des Projektes „Statusbericht Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg“. – Arbeitsberichte TA-Akademie, 162: 1-82.

Jenny, M. (2000): Die Auswirkung von Buntbrachen auf Brutvögel. – In: Nentwig, W. (Hrsg.): Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft: Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder. Bern/Hannover: 137-151.

Klare, K., W. Roggendorf, A. Tietz, I. Wollenweber (2005): Untersuchung über Nutzen und Wirkungen der Flurbereinigung in Niedersachsen. Endbericht für ein Forschungsvorhaben im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. – Braunschweig, 433 S.

Kohli, L., R. Graf, M. Kestenholz, L. Schifferli (2004): Vögel im Kulturland. – Sempach, 33 S.

Konold, W. (2008): Museumslandschaft oder Agrarsteppe? Kulturlandschaft gestern, heute morgen. – Tagung „Wie sieht’s denn bei uns aus im Land? Perspektiven für die Kulturlandschaft in Baden-Württemberg“ des Schwäbischen Albvereins und des Schwarzwaldvereins, Herrenberg, 14 S.

Konold, W. (2009): Landschaftsveränderung in Baden-Württemberg: Geschichts- und Gesichtsverlust oder zeitgemäße kulturlandschaftliche Prozesse? – Naturschutz-Info, 2/2009: 22-28.

Konold, W., K. Reidl (2006): Kulturlandschaft in Baden-Württemberg. Entstehung und Bedeutung, Überlegungen zu Pflege und Entwicklung. – Naturschutz-Info, 1/2006: 44-49.

Kooiker, G. (2000): Kiebitzbrutplätze in Mitteleuropa: Entscheidungen in schwieriger Situation. – Falke, 47 (11): 338-343.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Kramer, U. (2008): Die Auswirkungen der Separation auf die Landschaft - dargestellt an ausgewählten Gemeinden im Landkreis Mansfeld-Südharz. – Nat.schutz Land Sachsen-Anhalt, 45 (1): 3-12.

Kratzer, D. (2011): Brutvorkommen des Triels mit erheblichen Siedlungsdichten in den Maisanbaugebieten der nördlichen Markgräfler Rheinebene. – Vortrag am 18.11.2011, Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein, Freiburg.

Kratzer, D. (2012): Triel (im Rahmen der „Kurzvorträge zur Avifaunistik 2012“). – Vortrag am 12.10.2012, Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein, Freiburg.

Kreis Soest (Hrsg.) (2009): Die Hellwegbörde. Feldvögel - Westfälische Kulturlandschaft im Wandel - Vogelschutz im Konsens. – Soest, 47 S.

Krug, A. (2011): Lebensräume der Brutvögel in einer Agrarlandschaft mit und ohne Maisanbau. – Umwelt und Raum, 2: 59-74.

Küster, H. (1999): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. – München: Beck, 423 S.

Lanz, U. (2009): Die Uhr tickt - auch in Franken: Vage Erfolgsaussichten im Ortolanschutz. – Falke, 56 (11): 426-431.

Laußmann, H., H. Plachter (1998): Der Einfluss der Umstrukturierung eines Landwirtschaftsbetriebes auf die Vogelfauna: Ein Fallbeispiel aus Süddeutschland. – Vogelwelt, 119: 7-19.

LEL (Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume Baden-Württemberg) (Hrsg.) (2012): Agrarstruktur in Baden-Württemberg. Fachinformationen für Bildung, Beratung und Verwaltung. – Schwäbisch Gmünd, 55 S.

Lentner, R., A. Landmann (1994): Vogelwelt und Struktur der Kulturlandschaft: räumliche und saisonale Muster (Untersuchungen im Unterinntal, Tirol). – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, s12: 1-130.

LfULG (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie), LfL (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft) (Hrsg.) (2007): Vogelschutz und Landwirtschaft. Leitfaden für die landwirtschaftliche Nutzung in Europäischen Vogelschutzgebieten in Sachsen. – Dresden, 218 S.

LGL (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg) (2014): Anleitung zur Ökologischen Ressourcenanalyse (ÖRA) und Ökologischen Voruntersuchung (ÖV). – Stuttgart, 81 S.

Lille, R. (1999): Habitatpräferenzen, Nestlingsnahrung und Jungenaufzucht bei der Goldammer (*Emberiza citrinella*): Methodik und phänologische Zusammenhänge. – NNA-Berichte, 12 (3): 16- 24.

Mastel, K. (2005): Getreideanbau im Wandel. Erzeugung, Markt, Anbauverfahren, Trends. – DGE-BaWü-Forum „Getreide“, Hohenheim, 50 S.

MLR (Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg) (2002): Landwirtschaft in Baden-Württemberg. Handreichung für die allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg. – Stuttgart, 3. Aufl., 160 S.

MLR (Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg) (2006): Im Portrait - die Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie. – Stuttgart, 144 S.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

MLR (Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg) (2008): Entwicklung des Maisanbaus in Baden-Württemberg. – Antrag der Abg. Dr. Bernd Murschel u.a. GRÜNE und Stellungnahme des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum, Drucksache 14/3352 (13.10.2008), 5 S.

NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (Hrsg.) (2003): Flurbereinigung und Naturschutz. Situation und Handlungsempfehlungen. – Bonn, 56 S.

NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (Hrsg.) (2004): Vögel der Agrarlandschaft. Bestand, Gefährdung, Schutz. – Bonn, 43 S.

NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (Hrsg.) (2008): Die Bedeutung der obligatorischen Flächenstilllegung für die Biologische Vielfalt. Fakten und Vorschläge zur Schaffung von ökologischen Vorrangflächen im Rahmen der EU-Agrarpolitik. – Berlin, 35 S.

Nentwig, W. (2000): Die Bedeutung von streifenförmigen Strukturen in der Kulturlandschaft. – In: Nentwig, W. (Hrsg.): Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft: Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder. Bern/Hannover: 11-40.

Neumann, H., B. Koop (2004): Einfluss der Ackerbewirtschaftung auf die Feldlerche (*Alauda arvensis*) im ökologischen Landbau. Untersuchungen in zwei Gebieten Schleswig-Holsteins. – Nat.schutz Landsch.plan., 35 (5): 145-154.

Neumann, H., R. Loges, F. Taube (2009): Ausdehnung der Maisanbaufläche in Folge des „Biogas-Booms“ - ein Risiko für Feldvögel? – Berichte über Landwirtschaft, 87 (1): 65-86.

Nipkow, M (1990): Habitatwahl des Triels (*Burhinus oedicnemus*) im Elsaß. – J. Orn., 131 (4): 371-380.

Nückles, B., J. Buteweg (2009): Maisland. – BZ, 11.08.2009: 16.

Oelke, H. (1985): Vogelbestände einer niedersächsischen Agrarlandschaft 1961 und 1985. – Vogelwelt, 106: 246-255.

Oppermann, R. (2002): Naturschutz, Landwirtschaft und Agrarumweltprogramme. Beleuchtung des Themenkomplexes im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Agrarumweltpolitik in der Agenda 2007. Projektstudie. – Rheinbach/Hamm, 32 S.

Oppermann, R., A. Krismann, J. Gelhausen (2008): Die Ökologische Ressourcenanalyse und Bewertung in der Flurneuordnung (ÖRA). Ein neues Planungsinstrument in der Flurneuordnung in Baden-Württemberg. – Nat.schutz Landsch.plan., 40 (7): 197-203.

Poehling, H.-M. (1999): Zur räumlich-zeitlichen Verfügbarkeit ausgewählter Arthropodengruppen in der Agrarlandschaft und deren Beeinflussung durch Pflanzenschutzmaßnahmen. – NNA-Berichte, 12 (3): 11-16.

Pürckhauer, C., E. Hoh, H. Klein, R. M. Krüger, O. Leuchs, G. Pauldrach (2009): Was Ehrenamt bewegen kann: Einsatz für die Wiesenweihe. – Falke, 56 (11): 419-425.

Rahmann, G., H. Hötker, K. Jeromin (2007): Bedeutung der Winter-Stoppeln für Vögel. - 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Beitrag archiviert unter http://orgprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html (letzter Zugriff am 23.11.2012).

Reich, M., S. Rüter, J. E. Tillmann (2011): Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Energiepflanzen auf die Tierwelt der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Forschungsvorhabens SUNREG III. – Umwelt und Raum, 2: 5-18.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Reif, J., P. Voříšek, K. Šťastný, V. Bejček, J. Petr (2008): Agricultural intensification and farmland birds: new insights from a central European country. – Ibis, 150: 596-605.

Robinson, R. A., W. J. Sutherland (2002): Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. – J. Appl. Ecol, 39 (1): 157-176.

Rösch, A. (2003): Drei Familien, sieben Kulturen. – BBZ, 56 (26): o.S.

Rösler, S., C. Weins (1996): Aktuelle Entwicklungen in der Landwirtschaftspolitik und ihre Auswirkungen auf die Vogelwelt. – Vogelwelt, 117: 169-185.

Rühmkorf, H., M. Reich (2011): Einfluss des Energiepflanzenanbaus auf rastende und überwinternde Vögel in der Börde. – Umwelt und Raum, 2: 91-130.

Rühmkorf, H., S. Matthies, M. Reich, S. Rüter (2011): Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus auf die Landschaftsstruktur. – Umwelt und Raum, 2: 19-42.

Schneider, F. (2011): Andere wertgebende Vogelarten in einem künftigen Vogelschutzgebiet „Nördliches Markgräflerland“. – Vortrag am 18.11.2011, Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein, Freiburg.

Schön, M. (1999): Zur Bedeutung von Kleinstrukturen im Ackerland: Bevorzugt die Feldlerche (*Alauda arvensis*) Störstellen mit Kümmerwuchs? – J. Ornithol., 140: 87-91.

Schulze-Hagen, K. (2004): Allmenden und ihr Vogelreichtum - Wandel von Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. – Charadrius, 40: 97-121.

Schumacher, W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. – Nat. Landsch., 55 (12): 447-453.

Senat der Bundesforschungsanstalten (2003): Bewertung von Lebensmitteln verschiedener Produktionsverfahren. Statusbericht 2003, vorgelegt von der Senatsarbeitsgruppe „Qualitative Bewertung von Lebensmitteln aus alternativer und konventioneller Produktion“. – Braunschweig, 101 S.

SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft. Sondergutachten. – Stuttgart/Mainz: Kohlhammer, 423 S.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2010): Zwischenbilanz der Ernte 2010. – Statistik aktuell, Ausgabe 2010, 4 S.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2011): Anbau auf dem Ackerland in Baden-Württemberg 1950-1979 nach Fruchtarten und -gruppen. – Stuttgart, http://www.statistik-bw.de/landwirtschaft/Landesdaten/LRt0703.asp (letzter Zugriff am 30.11.2012).

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012a): Landwirtschaft: Erläuterungen. – Stuttgart, http://www.statistik-bw.de/landwirtschaft/Erlaeuterungen.asp (letzter Zugriff am 30.11.2012).

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012b): Anbau auf dem Ackerland in Baden-Württemberg seit 1979 nach Fruchtarten und -gruppen. – Stuttgart, http://www.statistik-bw.de/landwirtschaft/Landesdaten/LRt0704.asp (letzter Zugriff am 30.11.2012).

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012c): Indikatoren zum Thema „Landwirtschaft“: Ertragsentwicklung ausgewählter Getreidearten. – Stuttgart, http://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Indikatoren/WS_getreideertraege.asp (letzter Zugriff am 30.11.2012).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2014): Landwirtschaftliche Betriebe in Baden-Württemberg seit 1950 nach Größenklassen der landwirtschaftlich genutzten Fläche. – Stuttgart, http://www.statistik-bw.de/landwirtschaft/Landesdaten/LRt0710.asp (letzter Zugriff am 02.12.2014).

Stiebel, H. (1997): Habitatwahl, Habitatnutzung und Bruterfolg der Schafstelze *Motacilla flava* in einer Agrarlandschaft. – Vogelwelt, 118: 257-268.

Stöckli, S., M. Jenny, R. Spaar (2006): Eignung von landwirtschaftlichen Kulturen und Mikrohabitat-Strukturen für brütende Feldlerchen *Alauda arvensis* in einem intensiv bewirtschafteten Ackerbaugebiet. – Ornithol. Beob., 103 (3): 145-158.

Stübing, S. (2007): Ein Wiesenvogel als Ackerbrüter - Untersuchungen zur Bestandszunahme der Wiesenschafstelze (*Motacilla flava*). – Vogelwarte, 45: 297.

Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, C. Grüneberg, A. Mitschke, H. Schöpf, J. Wahl (2007): Vögel in Deutschland 2007. – Münster, 39 S.

Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, C. Grüneberg, A. Mitschke, S. Jaehne, J. Wahl (2008): Vögel in Deutschland 2008. – Münster, 44 S.

Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade, C. Grüneberg, A. Mitschke, J. Schwarz, J. Wahl (2009): Vögel in Deutschland 2009. – Münster, 65 S.

Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, T. Langgemach, J. Wahl (2010): Vögel in Deutschland 2010. – Münster, 53 S.

Tillmann, J. E. (2011a): Bewertung von Maisäckern als Lebensraum für die Tierwelt der Agrarlandschaft mit Hilfe von Fotofallen. – Umwelt und Raum, 2: 43-58.

Tillmann, J. E. (2011b): Zur ökologischen Bedeutung der Feldfrucht Mais als Lebensraum für das Rebhuhn. – Umwelt und Raum, 2: 75-90.

van Elsen, T., U. Scheller (1994): Zur Bedeutung einer stark gegliederten Feldflur für die Entwicklung von Ackerwildkraut-Gesellschaften. – Nat.schutz Landsch.pfl. Brandenburg, Sonderheft 1/1994: 17-31.

Vogel, B. (1999): Vegetationsfreie Bodenflächen in Revieren der Heidelerche (*Lullula arborea*) - Von der Habitatwahl zum Schlüsselfaktor der Habitatqualität. – NNA-Berichte, 12 (3): 98-103.

Weingarten, P. (2010): Agrarpolitik in Deutschland. – APuZ, 58 (5-6): 6-17.

Weiß, C., M. Reich (2011): Erntereste auf Feldern im Herbst in Abhängigkeit von Fruchtart und Bodenbearbeitung. Untersuchungen zum Nahrungsangebot für Vögel unter Berücksichtigung des Energiepflanzenanbaus. – Umwelt und Raum, 2: 131-162.

Wenzel, P., L. Dalbeck (2011): Stoppelbrachen als Lebensraum für überwinternde Vögel in der Zülpicher Börde. – Charadrius, 47 (2): 73-78.

Wretenberg, J., Å. Lindström, S. Svensson, T. Pärt (2006): Linking agricultural policies to population trends of Swedish farmland birds in different agricultural regions. – J. Appl. Ecol., 44 (5): 933-941.

Zimen, E. (1985): Schützt die Natur vor den Naturschützern. – Natur, 6: 54-57.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: 104

Autor(en)/Author(s): Jansen Manuel

Artikel/Article: Veränderungen der Avifauna ackerbaudominierter Agrarlandschaften seit 1945-Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge am Beispiel Baden-Württembergs 45-109