
Sektion I: Agrarvögel als Bioindikatoren

Vogelarten der Agrarlandschaft als Bioindikatoren für landwirtschaftliche Gebiete

Farmland birds as bio-indicators for agricultural areas

Sven Trautmann

Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V., An den Speichern 6, 48157 Münster

sven.trautmann@dda-web.de, +49(0)25121014014

DOI 10.5073/jka.2013.442.002

Zusammenfassung

Vögel werden in vielfacher Weise als Bioindikatoren genutzt. Der Zustand der biologischen Vielfalt in Deutschland wird im Rahmen der Nationalen Biodiversitätsstrategie durch den Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ abgebildet, der hierfür auf Vogelbestandsdaten zurückgreift. Neben verschiedenen anderen lebensraumspezifischen Teilindikatoren wird dabei auch der Zustand der Vögel des Agrarlandes abgebildet. Vogelarten der Agrarlandschaft zeigen in Deutschland wie in ganz Europa innerhalb der letzten Jahrzehnte beträchtliche Bestandsrückgänge, die auf Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung zurückgeführt werden. Diese Veränderungen bilden sich in einer Entwicklung des Teilindikators „Agrarland“ weg von dem Zielwert ab, gleichzeitig ist der Indikator aktuell weit vom Zielwert entfernt. In dieser Publikation wird aufgezeigt, dass der Teilindikator repräsentativ für die Entwicklung der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft und für die Entwicklung der Vogelarten der Agrarlandschaft ist. Dazu werden Indikatoren mit verschiedenen Artenzusammensetzungen und –anzahlen ohne Zielwertbezug erstellt und ihre Trends mit dem des Indikatorartensets des Teilindikators „Agrarland“ für den Zeitraum 1990-2010, sowie die Teilzeiträume 1990-1999 und 2000-2010 verglichen. Es ergeben sich lediglich bei 2 Artensets für den Teilzeitraum 2000-2010 signifikante Unterschiede, die mit der Artenzusammensetzung dieser Indikatoren erklärbar sind. In Zukunft sollten zusätzliche Datenquellen (z.B. zu Nutzungsintensität, Anbaufrucht, Daten zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln) und vertiefende Untersuchungen (z. B. zur Biotopausstattung) auf Teilmengen bestehender Monitoringflächen genutzt werden, um die Gründe für Bestandsrückgänge der Vogelarten der Agrarlandschaft näher zu beleuchten.

Stichwörter: Indikatoren, Artenvielfalt und Landschaftsqualität, Monitoring häufiger Brutvögel

Abstract

Birds are frequently used bio-indicators. The state of biodiversity in Germany is assessed using the indicator “Species diversity and landscape quality” in the course of the national sustainability strategy, by means of bird population data. Within this indicator, besides other habitat-specific partial indicators, the state of farmland birds is assessed. Farmland birds in Germany as in the whole of Europe have shown large population declines during the last decades which are attributed to changes in agricultural use. Those changes show in the negative development of the partial indicator “farmland”, significantly departing from the target value set by the national sustainability strategy. In this publication, we examine the representativeness of the development of the partial indicator “farmland” consisting of 10 species for a larger set of farmland bird species. Thus, indicators consisting of different sets and numbers of species are created without referring to target values. Their trends are compared to the trend of an indicator created from the species set of the partial indicator “farmland” within the indicator “Species diversity and landscape quality”, both for the time frame 1990-2010 and for the partial time frames 1990-1999 and 2000-2010, respectively. Significant differences for the partial time frame 2000-2010 are demonstrated for 2 indicators, and are discussed in terms of their respective species sets. The species set of the partial indicator “farmland” within the indicator “Species diversity and landscape quality” is representative of the population declines of farmland birds since the mid 1990’s. Prospectively, additional data sources (e.g. data on land use, pesticide application etc.) and more detailed examinations on subsets of existing monitoring plots should be used to shed light on potential causes of declines in farmland birds.

Keywords: Indicators, species diversity and landscape quality, Common Breeding Bird Survey

Einleitung

Der Zustand der Vogelwelt der Agrarlandschaft

Viele Vogelarten zeigen gegenwärtig europaweit Bestandsrückgänge (PECBMS, 2012). Die stärksten Bestandsverluste seit 1980 zeigen die Vögel der Agrarlandschaften, die um 52% zurückgegangen sind. BirdLife International berechnete daraus Verluste von 300 Mio. Vogelindividuen (DRÖSCHMEISTER *et al.*, 2012). Arten wie Star, Feldsperling, Bluthänfling, Wiesenpieper und Grauammer zeigen starke absolute Bestandseinbußen, die stärksten relativen Verluste aber zeigen sich bei Braunkehlchen, Turteltaube, Ortolan und Rebhuhn mit Einbußen zwischen 71% und 94%. Auch in Deutschland lässt sich anhand einzelner Arten die negative Entwicklung der Vogelbestände in der Agrarlandschaft nachvollziehen. So ergeben sich für den Zeitraum 1990 bis 2010 beim Feldsperling Bestandseinbußen um ein Drittel, beim Kiebitz um zwei Drittel und beim Rebhuhn sogar um drei Viertel (DRÖSCHMEISTER *et al.*, 2012).

Neben Veränderungen der Bestände zeigen sich bei einigen Arten auch Verbreitungsveränderungen. So sind ehemals weit verbreitete Arten wie Braunkehlchen oder Grauammer innerhalb der letzten 25 Jahre aus weiten Teilen West- und Südwest-Deutschlands verschwunden. Ihre Hauptverbreitung in Deutschland konzentriert sich nun auf den Nordosten und Osten des Landes. Betrachtet man den Artenreichtum von Vogelarten der Agrarlandschaft, so bildet sich dieses Phänomen in einem Artenreichtumsgefälle zwischen (Nord-) Ost- und (Süd-) Westdeutschland ab (Abb. 1).

Die z.T. immer noch bestehenden Unterschiede in der Struktur und Nutzung (u.a. Schlaggrößen und Bracheanteile), aber auch in Bezug auf Klima und Bodenökologie der Agrarlandschaft zwischen Ost- und Westdeutschland bilden sich in diesem Artenreichtumsgefälle ebenso ab, wie in der Tatsache, dass die Populationsentwicklungen vieler Vogelarten der Agrarlandschaft in Ostdeutschland günstiger sind als in Westdeutschland (s. Beitrag von M. Flade in diesem Journal). Allerdings zeigt sich bei vielen Arten, dass sich die Trends in Ost- und Westdeutschland in neuerer Zeit immer mehr angleichen und hin zu einem allgemeinen Rückgang tendieren (FLADE, 2012). Die beobachteten Verluste betreffen demnach nicht lediglich einzelne Arten, vielmehr äußert sich darin ein allgemeiner Verlust der Vogelartenvielfalt in der Agrarlandschaft. Dieser Verlust wird allgemein der landwirtschaftlichen Intensivierung und im besonderen folgenden Faktoren zugeschrieben:

- dem Verlust kleinstrukturierter Bewirtschaftung und damit auch entsprechend wertvoller Rand- u.a. Habitatstrukturen,
- dem Verlust von Fruchtfolgen und Kulturpflanzenvielfalt,
- dem Wegfall der verpflichtenden EU-Flächenstilllegung und selbstbegrünter Ackerbrachen,
- dem Umbruch von (Dauer-) Grünland,
- dem Einsatz hochwirksamer Insektenschutzmittel (z.B. Neonikotinoide),
- dem verstärkten Einsatz von Düngemitteln,
- der zunehmenden Bearbeitungshäufigkeit,
- dem verstärkten Anbau von Energiepflanzen (v.a. Mais).

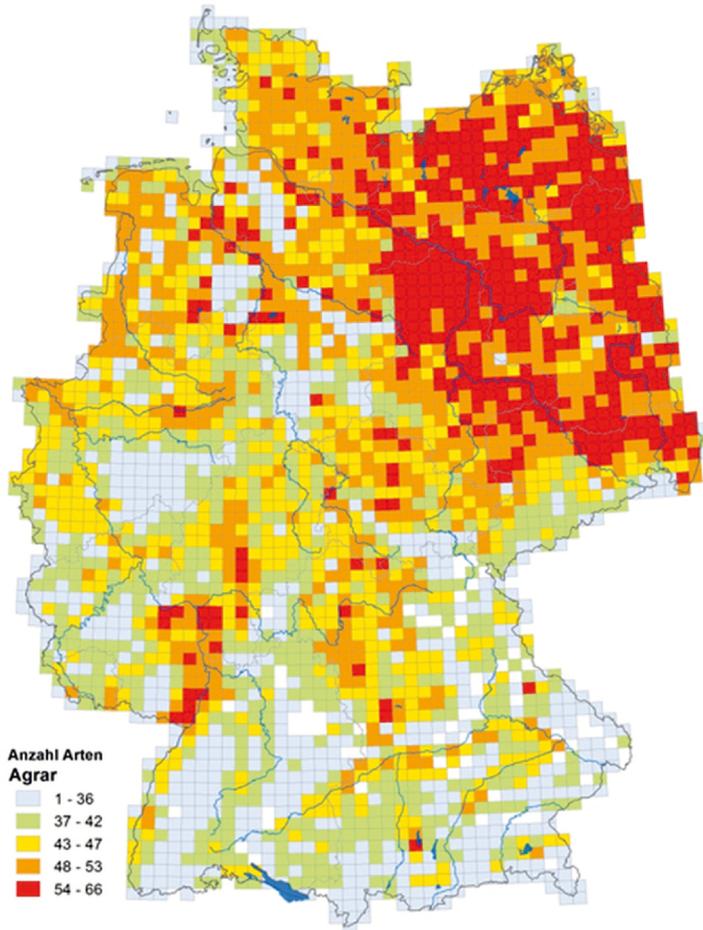


Abb. 1 Anzahl der nach den ADEBAR-Kartierungen auf TK-Quadranten in Deutschland vorkommenden Vogelarten der Agrarlandschaft (n= 74 Arten der Agrarlandschaft nach SÜDBECK *et al.*, 2005; aus: KÄMPFER *et al.*, 2012).

Fig. 1 Number of occurring farmland birds within topographic squares in Germany (n= 74 bird species classified as „farmland birds“ according to SÜDBECK *et al.*, 2005; from: KÄMPFER *et al.*, 2012).

Vögel als Indikatoren

Vögel sind auf Grund Ihrer Ökologie gut als Bioindikatoren geeignet (s. GREGORY *et al.*, 2003, 2005; GREGORY und VAN STRIEN, 2010). Standardisiert erhobene Bestandsdaten aus zumeist ehrenamtlich getragenen Monitoringprogrammen werden zur Erstellung von Populationstrends genutzt, die wiederum über verschiedene Arten und ökologische Gilden aggregiert werden können (SUDFELDT *et al.*, 2012). Auf dieser Basis werden Vögel auf europäischer Ebene als Indikatoren für Veränderungen der Artenvielfalt allgemein oder in bestimmten Habitaten (Wald, Agrarland), sowie als Indikatoren für Klimawandelauswirkungen verwendet. Dies geschieht beispielsweise durch die Common Bird Indicators (GREGORY *et al.*, 2010), den Farmland Bird Index (GREGORY *et al.*, 2005) oder auch den Climate Impact Indicator (GREGORY *et al.*, 2009). Auch in Deutschland werden Vogelbestandsentwicklungen in Systemen wie dem Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (ACHTZIGER *et al.*, 2004) oder dem Indikator „Gefährdete Arten“ (mit Vögeln als einer von vielen taxonomischen Gruppen), in den u. a.

auch die Daten der Roten Liste der Brutvögel Deutschlands einfließen, (SÜDBECK *et al.*, 2007; HAUPT *et al.* 2009, BMU 2010) verwendet und bewertet. Die Bestandsentwicklung der Vogelarten zeigt die Qualität der von ihnen besiedelten Lebensräume an. Dies beschreibt stellvertretend den Zustand bzw. die Gefährdung der Artenvielfalt und dient der Erfolgskontrolle bei der Umsetzung der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (BMU, 2010).

Indikatoren für den Zustand der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft

Die Vogelartenvielfalt in der Agrarlandschaft entwickelt sich national wie international in den letzten Jahrzehnten stark negativ (DRÖSCHMEISTER *et al.*, 2012, FLADE, 2012; PECBMS, 2012; SUDFELDT *et al.*, 2010). Um die Entwicklung in der Agrarlandschaft besser beschreiben zu können, werden Indikatoren benötigt, die

- den Zustand der Biodiversität abbilden können,
- nach Lebensräumen (z.B. Agrarland) differenzieren,
- möglichst einfache und generelle Aussagen transportieren können und
- mit Zielen von Naturschutz- und Nachhaltigkeitsstrategien verknüpft sind.

Indikatoren wie der Common Bird Indicator oder der Farmland Bird Index (FBI) werden u.a. von BirdLife International dazu genutzt, auf die Situation der Agrarvögel auf europäischer Ebene aufmerksam zu machen. Dabei werden Veränderungen dargestellt, sowie Wissenslücken und naturschutzpolitischer Handlungsbedarf aufgezeigt.

Der Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“

In Deutschland gibt es mit dem Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ ein Instrument zur Darstellung des Zustands von Natur und Landschaft, das im Rahmen der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und der Nationalen Biodiversitätsstrategie verwendet wird (BMU, 2009, 2010). Mit diesem und weiteren Indikatoren soll der Erreichungsgrad einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland und die Entwicklung der biologischen Vielfalt in Deutschland überprüft werden (SUDFELDT *et al.*, 2010).

Der Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ verwendet aggregierte Populationstrends repräsentativ ausgewählter Vogelarten, deren Bestandstrends direkt die Eignung der Landschaft als Lebensraum für die betrachteten Vogelarten anzeigen. Da neben Vögeln auch viele andere Arten an eine reichhaltig gegliederte Landschaft mit intakten, nachhaltig genutzten Lebensräumen gebunden sind, bildet der Indikator, großräumig betrachtet, indirekt auch die Artenvielfalt und die Nachhaltigkeit der Landnutzung ab.

Die Bestandstrends der einzelnen Vogelarten werden bei der Indikatorberechnung zu Zielwerten in Beziehung gesetzt (s. Material und Methoden). Diese Zielwerte wurden basierend auf den Zielen der deutschen Biodiversitätsstrategie festgelegt und dienen deren Erfolgskontrolle (Herleitung s. ACHTZIGER *et al.*, 2004).

Nach dem sog. DPSIR-Modell (GABRIELSEN und BOSCH, 2003) wird der Indikator als Zustandsindikator klassifiziert.

Ursache-Wirkungsbeziehungen können durch diesen Indikator nicht nachgewiesen werden, da es sich um einen politikbezogenen Indikator und nicht um einen biologischen Indikator handelt, der zudem lediglich eine Zustandsbeschreibung der Artenvielfalt (am Beispiel der Vögel) liefern soll. Generell sind hochaggregierte Indikatoren wie der Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ nicht geeignet, Kausalbeziehungen nachzuweisen und erforderliche politische Handlungen oder Maßnahmen im Einzelnen zu konkretisieren. Dazu sind differenzierende Fachinformationen, feiner auflösende Indikatoren und/oder weiterführende Untersuchungen erforderlich.

Der Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ besteht aus 6 lebensraumspezifischen Teilindikatoren: Wald, Agrarland, Siedlungen, Binnengewässer, Küsten/Meere und Alpen (s. Abb. 2).



Abb. 2 Aufbau des Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ aus verschiedenen Teilindikatoren (Abb. aus SUDFELDT *et al.*, 2012).

Fig. 2 Structure of the indicator “Species diversity and landscape quality”, composed of different partial indicators (fig. from SUDFELDT *et al.*, 2012).

Die Teilindikatoren gehen anhand des Flächenanteils der Lebensraumtypen, für die sie entwickelt wurden, gewichtet in den Gesamtindikator ein. In jeden Teilindikator fließen Bestandsgrößen von zehn bis elf repräsentativ ausgewählten Vogelarten ein, die im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens des Bundesamtes für Naturschutz festgelegt wurden (ACHTZIGER *et al.*, 2004).

Teilindikator Agrarland

Die Artenauswahl umfasst die zehn Arten Braunkehlchen, Feldlerche, Goldammer, Grauammer, Heidelerche, Kiebitz, Neuntöter, Rotmilan, Steinkauz und Uferschnepfe. Diese Arten wurden einerseits als ausreichend häufig für die Erstellung bundesweiter Bestandstrends erachtet. Darüber hinaus repräsentieren sie mit ihren Lebensraumansprüchen verschiedene biotische und abiotische Gradienten, insbesondere in Bezug auf Landschaftsstruktur und Nutzungsintensität (s. Abb. 3). Damit soll gewährleistet werden, dass der Indikator Änderungen dieser Umweltbedingungen berücksichtigt. Da ein breites Spektrum von Umweltbedingungen abgebildet wird, stehen die verwendeten Arten stellvertretend für andere Agrarvögel mit ähnlichen Lebensraumansprüchen.

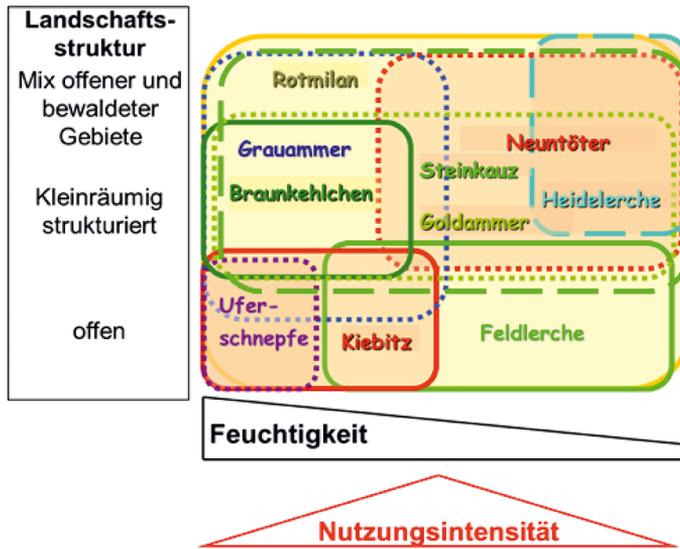


Abb. 3 Einordnung der Arten des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ innerhalb verschiedener Umweltgradienten. Angepasst aus: DRÖSCHMEISTER (2007).

Fig. 3 Placement of species of the partial indicator „farmland“ within the indicator „Species diversity and landscape quality“ within different environmental gradients. Modified from: DRÖSCHMEISTER, 2007.

Die Bestandsentwicklung der einzelnen Arten des Teilindikators wird zunächst zu artspezifisch festgelegten Zielwerten für das Jahr 2015 in Bezug gesetzt. Diese Zielwerte wurden basierend auf verschiedenen Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie und gesetzlicher Regelungen entwickelt, welche für die jeweilige Indikatorart von Bedeutung sind (ACHTZIGER *et al.*, 2004).

Die auf die jeweiligen Zielwerte bezogenen Indizes werden über die Artensets der Teilindikatoren gemittelt und damit ein gemeinsamer Index errechnet. Die Signifikanz des Trendverlaufs der Teilindikatoren und des Gesamtindikators wird über eine Spearmansche Rangkorrelation für einen 10-Jahres-Zeitraum ermittelt.

Trendanalyse des Teilindikators „Agrarland“

Der Indikator verläuft bis 2005 weitgehend stabil und wird als „gleichbleibend“ bewertet. Bis 2009 verschlechtert sich sein Zielerreichungsgrad von 73% auf 66% und zeigt seitdem eine signifikante Entwicklung weg vom Zielwert. Daraus kann geschlossen werden, dass „zukünftig wirkungsvolle Maßnahmen zu einer nachhaltigen Entwicklung ergriffen werden müssen“ (WAHL *et al.*, 2011). Beim Teilindikator „Agrarland“ zeigen sich eine negativere Entwicklung und/oder ein geringerer Zielerreichungsgrad als beim Teilindikator „Wald“ und beim Gesamtindikator, was die Ergebnisse eines anderen Indikatorensystems, der europäischen Common Bird Indicators, gut reflektiert. Auch bei diesem zeigt sich bei Vogelarten der Agrarlandschaft eine stärker negative Entwicklung als bei Waldvogelarten oder allen häufigen Vogelarten.

Die Entwicklung des Indikators zwischen 2005 und 2009 wird mit dem Rückgang der Flächenstilllegungen, Grünlandumbruch, sowie der Zunahme der Maisanbaufläche in Deutschland in Verbindung gebracht (SUDFELDT *et al.*, 2009, WAHL *et al.*, 2011).

Zur Verbesserung der Bestandssituation der Vogelarten der Agrarlandschaft wird insbesondere die Beseitigung von Subventionen, die die biologische Vielfalt schädigen (Kernziel 3 der globalen 2020-Ziele), als Maßnahme vorgeschlagen. Auch ein gezielter Einsatz von Fördermitteln im Bereich der Agrarumweltmaßnahmen, z.B. zur Unterstützung extensiver Landnutzungsformen, ökologischen Landbaus oder der Anlage von Blühstreifen, können hierzu wichtige Beiträge leisten.

Ziel

Es soll getestet werden, ob sich die Indikatorverläufe unterschiedlicher aggregierter Indikatoren mit verschiedenen Artensets (inkl. des Artensets des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“) vom Indikatorverlauf eines Gesamtindikators aller verwendeten Arten unterscheiden lassen. Damit soll untersucht werden, ob die jeweiligen Indikatoren repräsentativ für alle Vogelarten der Agrarlandschaft sind, und v.a. inwiefern das für die zehn gewählten Indikatorarten des Teilindikators „Agrarland“ zutrifft.

Material und Methoden

Bestandstrends

Bestandstrends werden im Programm TRIM („Trends and Indices for Monitoring Data“; PANNEKOEK und VAN STRIEN, 2001) durch Verwendung log-linearer Regressionsmodelle (Poisson-Regression) aus der Familie der Generalized Linear Models (GLM) berechnet, da Zählraten in der Regel eine Poisson- und keine Normal-Verteilung aufweisen. Außerdem berücksichtigt TRIM Lücken in Datenreihen und geklumpertes Auftreten von Individuen im Raum.

Mit Hilfe von TRIM können jährliche Indexwerte mit Vertrauensbereichen geschätzt und der lineare Trend über den Gesamtzeitraum sowie dessen Signifikanz berechnet werden. In die Berechnungen lassen sich auch Kovariablen (z.B. Lebensräume) einbeziehen und Gewichtungen vornehmen.

Die Bestandstrends, die für die Berechnung der verschiedenen Indikatoren verwendet wurden, entstammen drei verschiedenen Quellen:

- dem Monitoring häufiger Brutvögel (MhB) (2005-2010) bzw.
- seinem Vorgänger-Programm, dem DDA-Monitoring häufiger Vogelarten (1990-2010)

Die Trenddaten aus diesen beiden Programmen wurden entsprechend einer Methode aus dem „Best Practice Guide for wild bird monitoring schemes“ (VORISEK *et al.*, 2008) kombiniert, wobei nur die Trendindexwerte (sowie deren Standardfehler) aus dem Überlappungszeitraum beider Programme kombiniert werden, alle anderen Indexwerte jedoch erhalten bleiben.

- dem Monitoring seltener Brutvögel (MsB)

Es lagen für einzelne Arten Trenddaten und für andere jährliche Bestandszahlen vor. Letztere wurden in Bestandsindizes konvertiert.

Die Monitoringprogramme, ihre Erfassungs- und Auswertungsmethoden sind in SUDFELDT *et al.* (2012) beschrieben.

Berechnung aggregierter Indikatoren

Die Indexwerte aus den oben genannten Quellen wurden auf das Jahr 2002 normiert und für verschiedene Artensets wurden die jährlichen Indikatorwerte als geometrisches Mittel aus den Indikatorwerten der einzelnen Arten für den Zeitraum 1990-2010 dargestellt. Für die Berechnungen wurde keine Normierung auf einen Zielwert vorgenommen. Folgende Indikatorensets wurden verglichen (Artenauswahl s. Anhang, Tab. S1):

- Arten des Agrarlandes im weiteren Sinne nach den „Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands“ („MS“, SÜDBECK *et al.*, 2005, n=57 Arten)
- Arten des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ („NHI“, ACHTZIGER *et al.*, 2004, n=10 Arten)
- In Deutschland vorkommende Arten des Farmland Bird Index („FBI“, GREGORY *et al.*, 2005, n=21 Arten)

- Häufige Vogelarten der Agrarlandschaft aus HOFFMANN *et al.* (2012) („HOFFMANN *et al.* (2012)“, n=26 Arten)
- Alle Arten des Monitorings häufiger Brutvögel, bei denen mehr als 50% der Reviere im Agrarland (Acker, Grünland, Obstkulturen oder Heide) liegen („MhB>50“, n=28 Arten)
- Arten des Agrarlandes im engeren Sinne („Agrarvögel s.str.“, n=29 Arten)
- bodenbrütende Arten des Agrarlandes („Bodenbrüter“, n=26 Arten)
- gebüschbrütende Arten des Agrarlandes („Gebüschbrüter“, n=11 Arten)
- alle Arten der zuvor genannten Indikatoren („alle Arten“, n= 67 Arten)

Die Indikatorverläufe verschiedener Artensets werden unten verglichen. Für die einzelnen Indikatoren werden lineare Trendmodelle erstellt und deren Trendschätzer und Standardfehler mittels gepaarter z-Tests paarweise auf Unterschiede im Trendverlauf im Vergleich mit einem Indikator aus allen Arten (s. Abb.5) getestet. Dabei wird für multiples Testen korrigiert. Dies geschieht mit Hilfe der Benjamini-Yekutieli-Methode, welche für die bei wiederholtem Testen erhöhte Wahrscheinlichkeit fälschlich auftretender Signifikanzen korrigiert (BENJAMINI und YEKUTIELI, 2001).

Zusätzlich zu den Tests über den gesamten Zeitraum wurden Vergleiche für die beiden Teilzeiträume 1990-1999 und 2000-2010 erstellt. Dies geschieht, um mögliche nichtlineare Entwicklungen über den Gesamtzeitraum besser abzubilden, die sich in den Trendverläufen andeuten.

Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die Repräsentativität des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ diskutiert und anschließend mögliche zusätzliche Auswertungen und Weiterentwicklungen vorgestellt.

Ergebnisse

Betrachtet man die mit verschiedenen Artensets erstellten Indikatorverläufe, so zeigt sich bei allen eine sehr ähnliche, deutlich negative Entwicklung, mit leicht ansteigenden Trendverläufen bis 1999 und stärkeren Abnahmen ab 2000 (Abb. 4,5).

Beim Vergleich der Indikatoren mit Hilfe von z-Tests für abhängige Stichproben ergeben sich zwischen den einzelnen Indikatoren und einem Indikator, der aus den Trends des gesamten Artensets erstellt wurde, für den Gesamtzeitraum keine signifikanten Unterschiede.

Korrigiert man die p-Werte nicht für multiples Testen, so zeigen sich signifikante Unterschiede für die Artensets des Farmland Bird Index und die Vogelarten der Agrarlandschaft im engeren Sinne (Tab. 1, Tab. 2). Beide zeigen im Vergleich negativere Trendentwicklungen über den Zeitraum 1990-2010 als die übrigen Indikatoren. Aus statistischer Sicht sind diese Ergebnisse unsicher, weil sie durch mehrfach aufeinanderfolgende z-Tests gewonnen wurden und somit die Wahrscheinlichkeit steigt, zufälligerweise aus mehreren Tests ein oder mehrere signifikante Ergebnisse zu erhalten.

Verwendet man nun Teilzeiträume für den Vergleich der Indikatoren, um den unterschiedlichen Trendentwicklungen zwischen 1990 und 1999 sowie zwischen 2000 und 2010 Rechnung zu tragen, dann ergeben sich nach Korrektur für multiples Testen für den Zeitraum 1990-1999 keine signifikanten Unterschiede der Indikatorverläufe zum Verlauf des Indikators mit dem gesamten Artenset. Ohne diese Korrektur zeigen die häufigen Vogelarten der Agrarlandschaft aus HOFFMANN *et al.* (2012), sowie die gebüschbrütenden Vogelarten eine signifikant positivere Trendentwicklung. Für den Zeitraum 2000-2010 finden sich (mit und ohne p-Wert-Korrektur) lediglich beim Indikatorenset des Farmland Bird Index Abweichungen zu einem Indikator, der mit allen Arten berechnet wurde. Bei diesem Indikator ist die Entwicklung im genannten Zeitraum negativer als für den Indikator mit allen Arten (Abb.5).

Tab. 1 z-Tests partiell abhängiger Indikatoren auf Unterschiede zwischen den Indikatoren und einem Indikator berechnet aus allen verwendeten Arten für den Zeitraum 1990-2010. Die p-Werte unter „korrigierter p-Wert“ wurden nach der Benjamini-Yekutieli-Methode (BENJAMINI und YEKUTIELI, 2001) für multiples Testen korrigiert. Fett gedruckt sind signifikante Testergebnisse.

Tab. 1 z-Tests for differences among partially dependent indicators between indicators and an indicator calculated with the full species set. P values given under „korrigierter p-Wert“ are corrected for multiple testing using the Benjamini Yekutieli method (BENJAMINI und YEKUTIELI 2001). Significant test results are shown in bold type.

Indikator	vs. Indikator aus allen Arten		Signifikanz
	p-Wert	korrigierter p-Wert	
MS	0,934	1	n.s.
NHI	0,61	1	n.s.
FBI	0,007	0,152	n.s.
Hoffmann <i>et al.</i> (2012)	0,703	1	n.s.
MhB >50	0,407	1	n.s.
Agrarvögel s.str.	0,026	0,283	n.s.
Bodenbrüter	0,505	1	n.s.
Gebüschbrüter	0,385	1	n.s.

Tab. 2 z-Tests partiell abhängiger Indikatoren auf Unterschiede zwischen den Indikatoren und einem Indikator berechnet aus allen verwendeten Arten für die Zeiträume 1990-1999 und 2000-2010. Die p-Werte unter „korrigierter p-Wert“ wurde nach der Benjamini-Yekutieli-Methode (BENJAMINI und YEKUTIELI, 2001) für multiples Testen korrigiert. Fett gedruckt sind signifikante Testergebnisse.

Tab. 2 z-Tests for differences among partially dependent indicators between indicators and an indicator calculated with the full species set. P values given under „korrigierter p-Wert“ are corrected for multiple testing using the Benjamini Yekutieli method (BENJAMINI und YEKUTIELI 2001). Significant test results are shown in bold type.

Indikator	vs. Indikator aus allen Arten (1990-1999)			vs. Indikator aus allen Arten (2000-2010)		
	p-Wert	korrigierter p-Wert	Signifikanz	p-Wert	korrigierter p-Wert	Signifikanz
MS	0,926	1	n.s.	0,845	1	n.s.
NHI	0,221	1	n.s.	0,396	1	n.s.
FBI	0,272	1	n.s.	<0,001	0,002	**
Hoffmann <i>et al.</i> (2012)	0,010	0,217	n.s.	0,367	1	n.s.
MhB >50	0,056	0,406	n.s.	0,086	0,623	n.s.
Agrarvögel s.str.	0,393	1	n.s.	0,484	1	n.s.
Bodenbrüter	0,854	1	n.s.	0,191	1	n.s.
Gebüschbrüter	0,004	0,406	n.s.	0,07	0,623	n.s.

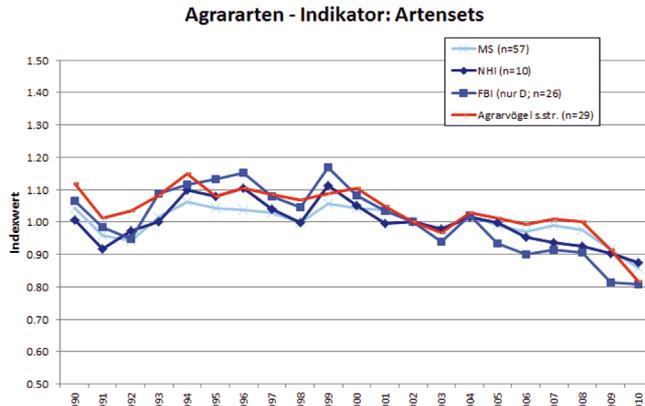


Abb. 4 Trendverläufe für Agrarvogelindikatoren aus verschiedenen Artensets: „MS“: Arten des Agrarlandes im weiteren Sinne nach den „Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands“ (SÜDBECK *et al.*, 2005, n=57 Arten); „NHI“: Arten des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (ACHTZIGER *et al.*, 2004, n=10 Arten); „FBI“= In Deutschland vorkommende Arten des Farmland Bird Index (FBI, GREGORY *et al.*, 2005, n=21 Arten); „Agrarvögel s.str.“=Arten des Agrarlandes im engeren Sinne (n=29 Arten).

Fig. 4 Trends of farmland bird indicators using different sets of species: „MS“: Farmland bird species in the wider sense according to the „Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands“ (SÜDBECK *et al.*, 2005, n=57 species); „NHI“: species of the partial indicator „Farmland“ of the indicator „Species diversity and landscape quality“ (ACHTZIGER *et al.*, 2004, n=10 species); „FBI“= species of the Farmland Bird Index (FBI) occurring in Germany (GREGORY *et al.*, 2005, n=21 species); „Agrarvögel s.str.“=farmland bird species in the stricter sense (n=29 species).

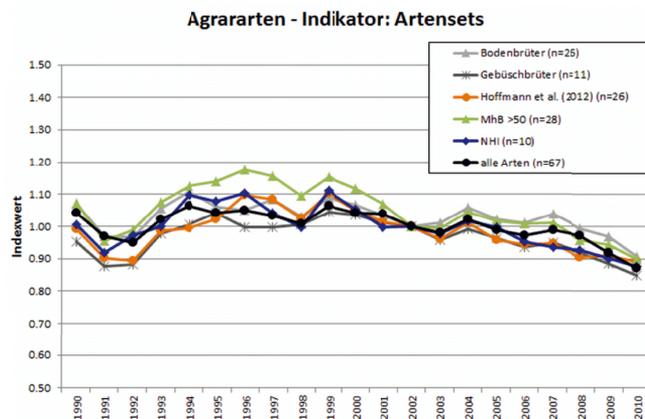


Abb. 5 Trendverläufe für Agrarvogelindikatoren aus verschiedenen Artensets: „NHI“: Arten des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (ACHTZIGER *et al.*, 2004, n=10 Arten); „HOFFMANN *et al.*, 2012“= Häufige Vogelarten der Agrarlandschaft aus HOFFMANN *et al.* (2012) (n=26 Arten); „MhB >50“: Alle Arten des Monitorings häufiger Brutvögel, bei denen mehr als 50% der Reviere im Agrarland (Acker, Grünland, Obstkulturen oder Heide) liegen (n=28 Arten); „Bodenbrüter“=bodenbrütende Arten des Agrarlandes (n=26 Arten); „Gebüschbrüter“=gebüschbrütende Arten des Agrarlandes (n=11 Arten). Der Indikator „alle Arten“ summiert alle Arten der zuvor genannten Indikatoren auf (n= 67 Arten).

Fig. 5 Trends of farmland bird indicators using different sets of species: „NHI“: species of the partial indicator „Farmland“ of the indicator „Species diversity and landscape quality“ (ACHTZIGER *et al.*, 2004, n=10 species); „HOFFMANN *et al.*, 2012“= Common farmland birds from Hoffmann *et al.* 2012 (n=26 species); „MhB >50“: all species of the German Common Breeding Bird Survey occurring with more than 50% of their territories in the farmland (arable fields, grassland, orcharding or heathland, n=28 species); „Bodenbrüter“=ground-breeding farmland bird species (n=26 species); „Gebüschbrüter“=farmland bird species breeding in shrubs (n=11 species). The indicator „all species“ sums up all species of the aforementioned indicators (n= 67 species).

Diskussion

Alle dargestellten aggregierten Indikatoren (s. Abb. 4,5) zeigen sehr ähnliche Verläufe und führen zu der Aussage, dass Vogelarten der Agrarlandschaft in ihrem Bestand zurückgehen. Diese Aussage stimmt überein mit dem Ergebnis des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“. Besonders deutlich wird dieser Rückgang in den 2000er Jahren nach einer Fluktuations- oder „Erholungs“-Phase bis Ende der 1990er Jahre, welche auf starke Bestandsrückgänge in den 1980er bis Anfang der 1990er Jahren folgte (vgl. FLADE, 2012).

Bei einigen Indikatoren zeigen sich Abweichungen zum Indikator mit allen Arten, die durch Korrektur für multiples Testen verschwinden. Für sich genommen (d.h. bei einzelnen Tests), können diese Indikatoren aber nicht die allgemeine Entwicklung der Vogelarten der Agrarlandschaft abbilden. Die Arten des Farmland Bird Index und die Agrarvögel im engeren Sinne zeigen hierbei negativere Bestandsentwicklungen als die übrigen Indikatorensets. Auch wenn der Unterschied nach p-Wert-Korrektur nicht mehr signifikant ist, so scheint die Repräsentativität doch eingeschränkt zu sein.

Betrachtet man nun die Teilzeiträume 1990-1999 und 2000-2010, so finden sich zwischen 1990 und 1999 nur bei unkorrigierten p-Werten signifikante Unterschiede zum Gesamtindikator. Das Artenset aus HOFFMANN *et al.* (2012) wurde jedoch auf die häufigen Arten beschränkt, weil nur bei dieser Artenauswahl für alle Arten belastbare Daten zur Bestandsveränderung vorlagen. Bei Beschränkung auf häufige Arten ist allerdings nicht zwingend zu erwarten, dass der Indikator repräsentativ für alle Arten der Agrarlandschaft ist, eine Erweiterung um mittelhäufige und seltene Arten (die in der Studie ebenfalls untersucht wurden) wäre für zukünftige Vergleiche sicherlich sinnvoll. Die gebüschbrütenden Arten hingegen zeigen ohne p-Wert-Korrektur Unterschiede zum Gesamtindikator, die sicherlich durch die Beschränkung auf ein kleines Artenset und die Auswahl einer spezifischen ökologischen Gilde zurückzuführen sind. Die Fokussierung auf einzelne Gilden liefert nicht in jedem Fall Ergebnisse, die auf andere Arten und Lebensräume innerhalb der Agrarlandschaft übertragbar sind. Gerade solche Gilden sollten aber zum Gegenstand differenzierter Untersuchungen gemacht werden, weil im Umkehrschluss ein repräsentativer Indikator für die Arten der Agrarlandschaft die Bestandsentwicklungen innerhalb dieser Gilden nicht immer abbilden kann.

Für den Zeitraum 2000-2010 zeigen sich sowohl mit als auch ohne p-Wert-Korrektur signifikante Unterschiede für die Arten des Farmland Bird Index. Hierbei spielt sicherlich die Artenzusammensetzung eine Rolle, die nicht auf Deutschland zugeschnitten ist. So kommen eine Reihe der Arten, die auf europäischer Ebene in den FBI eingerechnet werden, nicht in Deutschland vor oder es lagen für diese keine belastbaren Trenddaten vor. Außerdem sind Arten enthalten, die in Deutschland nicht zu den typischen Vogelarten der Agrarlandschaft gezählt werden. Durch diese Zufallsauswahl von Arten besitzt der hier dargestellte Indikator sicherlich nicht die Aussagekraft des Farmland Bird Index auf europäischer Ebene, und spiegelt daher die allgemeine Bestandsentwicklung der Vögel der Agrarlandschaft wahrscheinlich nur in eingeschränktem Maße wider. Die Abweichung im Trendverlauf verdeutlicht, dass es durchaus Unterschiede in den Bestandsveränderungen von Vogelarten der Agrarlandschaft gibt, je nachdem, welche Arten man betrachtet.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Trenduntersuchungen, dass die Trends für Indikatoren aus mehreren verschiedenen Artensets sehr ähnlich verlaufen. Abweichungen sind wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die Artenzusammensetzung nicht repräsentativ für alle Arten der Agrarlandschaft ist, da sie unterschiedliche Teile der Agrarlandschaft repräsentieren.

Das Artenset des Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ erweist sich vor diesem Hintergrund als repräsentativ, denn es ergibt sich bei Erstellung eines Indikators (ohne Zielwert) ein Verlauf, der von dem für ein weitaus größeres Artenset statistisch nicht unterscheidbar ist. Das zeigt, dass sich bei sinnvoller Artenauswahl selbst mit der geringen Zahl von zehn Vogelarten ein Indikator erzeugen lässt, dessen Verlauf repräsentativ für die Bestandsentwicklung der Vogelarten in der Agrarlandschaft ist.

Der Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ zeigt ebenso wie die hier untersuchten Indikatoren ohne Zielwertbezug eine negative Entwicklung im Agrarbereich zuverlässig an, bietet aber den zusätzlichen Vorteil, den Zielerreichungsgrad definierter Biodiversitätsziele messen zu können.

Prinzipiell sind innerhalb des Indikators verschiedene ökologische Gilden gut repräsentiert. Es sind sowohl Standvögel, als auch Kurz- und Langstreckenzieher vertreten, ebenso Arten des Grün- und Ackerlandes, sowie baum-, boden- und gebüschbrütende Vogelarten. Probleme hinsichtlich der Interpretierbarkeit des Indikatorverlaufs können sich nur dann ergeben, wenn sich innerhalb des Indikators positive und negative Effekte verschiedener ökologischer Gilden aufheben. Eine differenzierende Analyse hinsichtlich der Entwicklung ökologischer Gilden und einzelner Arten kann dieses Defizit beheben.

Ausblick

Die Populationstrends der verwendeten Indikatorarten sollten zu anderen Wirkfaktoren in Beziehung gesetzt werden, um Arbeitshypothesen für Kausalitäten erstellen zu können, die durch vertiefende Untersuchungen geprüft werden können.

Die Aussagemöglichkeiten solcher Analysen würden gesteigert, wenn präzise Daten zur Landnutzung auf den Monitoringprobeflächen zur Verfügung stünden (vgl. HOFFMANN *et al.*, 2012; HOFFMANN und WITTCHEN, in diesem Journal). Zu diesen gehören u.a.:

- Detaillierte Nutzungsdaten, z.B. jährlich aktualisierte Daten zur Verteilung der angebauten Kulturen auf den DDA-Probeflächen,

sowie

- Informationen über die Bewirtschaftungsweise, einschließlich des Einsatzes von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln.

Methoden, wie dies in das nationale Vogelmonitoring integriert werden können, finden sich in HOFFMANN *et al.*, 2012 und HOFFMANN und WITTCHEN, in diesem Journal. Diese Methoden würden parallel zu den ornithologischen Kartierungen zusätzliche Erhebungen erforderlich machen und könnten die standardisierten Erfassungen im Rahmen des Monitorings häufiger und seltener Brutvögel für Wirkungsanalysen besser nutzbar machen. Die Ergebnisse solcher Erhebungen auf Unterstichproben ließen sich zu den Erhebungen der gesamten Stichproben der Monitoringprogramme in Beziehung setzen und über Korrelationen oder hierarchische Modellstrukturen auf eine größere Probeflächenzahl übertragen. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei der Zusammenarbeit zwischen dem bundesweiten Vogelmonitoring des DDA und einem vertiefenden Monitoring zur Bestimmung von Kausalbeziehungen in den Agrargebieten zu, so dass hier eine verstärkte Abstimmung notwendig würde.

Literatur

- ACHTZIGER, R., STICKROTH, H. UND R. ZIESCHANK, 2004: Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt – ein Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft in Deutschland. – *Angewandte Landschaftsökologie* **63**: 137 S.
- BENJAMINI, Y. UND D. YEKUTIELI, 2001. The control of the false discovery rate in multiple testing under dependency. *Annals of Statistics* **29**, 1165–1188.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2009: Nationale Nachhaltigkeitsstrategie – Perspektiven für Deutschland. BMU, Berlin. 328 S.
- BMU – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2010: Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. BMU, Berlin. 87 S.
- DRÖSCHMEISTER, R., 2007: Bird monitoring, indicators and conservation policy: The German example. Präsentationsbeitrag bei der 17. Tagung des European Bird Census Council (EBCC) 2007, Chiavenna.
- DRÖSCHMEISTER, R., SUDFELDT, C. UND S. TRAUTMANN, 2012: Zahl der Vögel halbiert – Landwirtschaftspolitik der EU muss umweltfreundlicher werden. *Falke* **59**, 316-317.
- FLADE, M., 2012: Von der Energiewende zum Biodiversitäts-Desaster – zur Lage des Vogelschutzes in Deutschland. *Vogelwelt* **133** (3), 149-158.
- GABRIELSEN, P., UND P. BOSCH, 2003 : Environmental indicators: Typology and use in reporting. European Environmental Agency, Brüssel. 20 S.
- GREGORY, R.D., VAN STRIEN, A., VORISEK, P., GMELIG MEYLING, A.W., NOBLE, D.G., FOPPEN, R.P.B. UND D.W. GIBBONS, 2005: Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society* **360**: 269-288.
- GREGORY, R.D., NOBLE, D., FIELD, R., MARCHANT, J., RAVEN, M. UND D.W. GIBBONS, 2003: Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica* **12-13**: 11-24.
- GREGORY, R.D., WILLIS, S.G., JIGUET, F., VORISEK, P., KLIVANOVA, A., VAN STRIEN, A., HUNTLEY, B., COLLINGHAM, Y.C., COUVET, D. UND R.E. GREEN, 2009: An Indicator of the Impact of Climatic Change on European Bird Populations. *PLoS ONE* **4** (3): e4678 (DOI:10.1371/journal.pone.0004678).
- GREGORY, R.D. UND A. VAN STRIEN, 2010 : Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithological Science* **9** (1): 3-22.
- HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. UND A. PAULY (Red.), 2009: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70**. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. 386 S.
- HOFFMANN, J. UND U. WITTCHEN, 2013: Landwirtschaftlich basiertes Vogelmonitoring mit Ergebnissen für Indikatorvogelarten. In diesem Journal.
- HOFFMANN, J., G. BERGER, I. WIEGAND, U. WITTCHEN, H. PFEFFER, J. KIESEL UND F. EHLERT, 2012: Bewertung und Verbesserung der Biodiversität leistungsfähiger Nutzungssysteme in Ackerbaugebieten unter Nutzung von Indikatorvogelarten. *Berichte aus dem Julius Kühn-Institut* **163**: 215 S.
- KÄMPFER, S., GRÜNEBERG, C. UND C. SUDFELDT, 2012: Vögel in der Landschaft. Ergebnisse der ADEBAR-Kartierungen. Präsentationsbeitrag bei der 145. Jahrestagung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft 2012, Saarbrücken.
- PANNEKOEK, VAN STRIEN, A., 2001: TRIM 3 Manual Trends & Indices for Monitoring data. – Research paper no. 0102, Voorburg, The Netherlands (CBS Statistics Netherlands). 60 S.
- PECBMS, 2012. Population Trends of Common European Breeding Birds 2012. CSO, Prague.
- SÜDBECK, P., ANDRETZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. UND C. SUDFELDT, 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. LAG VSW, DDA, Radolfzell. 792 S.
- SÜDBECK, P., BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., BOYE, P. UND W. KNIEF, 2007: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4.Fassung, 30. November 2007. *Ber.Vogelschutz* **44**: 23-81.
- SUDFELT, C., DRÖSCHMEISTER, R., FLADE, M., GRÜNEBERG, C., MITSCHKE, A., SCHWARZ, J. UND J. WAHL, 2009: Vögel in Deutschland 2009. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. 66 S.
- SUDFELDT, C., DRÖSCHMEISTER, R., WAHL, J., BERLIN, K., GOTTSCHALK, T., GRÜNEBERG, C., MITSCHKE, A. UND S. TRAUTMANN, 2012: Vogelmonitoring in Deutschland. Programme und Anwendungen. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **119**. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. 257 S.
- VORISEK, P., KLIVANOVA, A., WOTTON, S. UND R.D. GREGORY, 2008: A best practice guide for wild bird monitoring schemes. First Edition, CSO/RSPB. JAVĀ Třeboň, Czech Republic. 150 S.
- WAHL, J., DRÖSCHMEISTER, R., LANGGEMACH, T. UND C. SUDFELDT, 2011: Vögel in Deutschland 2011. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. 72 S.

Anhang

Tab. S 1 Zur Berechnung der Indikatoren verwendete Artensets: „MS“: Arten des Agrarlandes im weiteren Sinne nach den „Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands“ (SÜDBECK *et al.*, 2005, n=57 Arten); „NHI“: Arten des Teilindikators „Agrarland“ im Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (ACHTZIGER *et al.*, 2004, n=10 Arten); „FBI“= In Deutschland vorkommende Arten des Farmland Bird Index (FBI, GREGORY *et al.*, 2005, n=21 Arten); „HOFFMANN *et al.*, 2012“= Häufige Vogelarten der Agrarlandschaft aus HOFFMANN *et al.*, 2012 (n=26 Arten); „MhB>50“: Alle Arten des Monitorings häufiger Brutvögel, bei denen mehr als 50% der Reviere im Agrarland (Acker, Grünland, Obstkulturen oder Heide) liegen (n=28 Arten); „Agrarvögel s.str.“=Arten des Agrarlandes im engeren Sinne (n=29 Arten); „Bodenbrüter“=bodenbrütende Arten des Agrarlandes (n=26 Arten); „Gebüschbrüter“=gebüschbrütende Arten des Agrarlandes (n=11 Arten). Der Indikator „alle Arten“ summiert alle Arten der zuvor genannten Indikatoren auf (n= 67 Arten).

Tab. S 1 Species sets used for indicator calculation: „MS“: Farmland bird species in the wider sense according to the „Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands“ (SÜDBECK *et al.*, 2005, n=57 species); „NHI“: species of the partial indicator „Farmland“ of the indicator „Species diversity and landscape quality“ (ACHTZIGER *et al.*, 2004, n=10 species); „FBI“= species of the Farmland Bird Index (FBI) occurring in Germany (GREGORY *et al.*, 2005, n=21 species); „HOFFMANN *et al.*, 2012“= Common farmland birds from HOFFMANN *et al.*, 2012 (n=26 species); „MhB>50“; all species of the German Common Breeding Bird Survey occurring with more than 50% of their territories in the farmland (arable fields, grassland, orcharding or heathland, n=28 species); „Agrarvögel s.str.“=farmland bird species in the stricter sense (n=29 species); „Bodenbrüter“=ground-breeding farmland bird species (n=26 species); „Gebüschbrüter“=farmland bird species breeding in shrubs (n=11 species). The indicator „all species“ sums up all species of the aforementioned indicators (n= 67 species).

Art	MS	NHI	FBI	HOFFMANN <i>et al.</i> (2012)	MhB >50	Agrar- vögel s.str.	Boden- brüter	Gebüsch- brüter
Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>)			x			x		
Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>)	x			x	x		x	
Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)	x	x				x		
Rohrweihe (<i>Circus aeruginosus</i>)	x							x
Kornweihe (<i>Circus cyaneus</i>)	x							x
Wiesenweihe (<i>Circus pygargus</i>)	x					x	x	
Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	x				x	x		
Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>)	x		x			x		
Rebhuhn (<i>Perdix perdix</i>)	x				x	x	x	
Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)	x				x	x	x	
Jagdfasan (<i>Phasianus colchicus</i>)	x			x	x	x	x	
Teichhuhn (<i>Gallinula chloropus</i>)	x							
Kranich (<i>Grus grus</i>)	x							x
Großtrappe (<i>Otis tarda</i>)	x					x	x	
Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>)	x	x	x		x	x	x	
Uferschnepfe (<i>Limosa limosa</i>)	x	x	x			x	x	
Großer Brachvogel (<i>Numenius arquata</i>)	x					x	x	
Rotschenkel (<i>Tringa totanus</i>)						x	x	
Trauerseeschwalbe (<i>Chlidonias niger</i>)	x							
Ringeltaube (<i>Columba palumbus</i>)	x							
Turteltaube (<i>Streptopelia turtur</i>)	x		x					
Kuckuck (<i>Cuculus canorus</i>)	x				x	x		
Steinkauz (<i>Athene noctua</i>)	x	x				x		
Wiedehopf (<i>Upupa epops</i>)	x		x					
Heidelerche (<i>Lullula arborea</i>)	x	x			x			x
Feldlerche (<i>Alauda arvensis</i>)	x	x	x	x	x	x		x
Rauchschwalbe (<i>Hirundo rustica</i>)			x		x			

Art	MS	NHI	FBI	HOFFMANN et al. (2012)	MhB >50	Agrar- vögel s.str.	Boden- brüter	Gebüsch- brüter
Baumpieper (<i>Anthus trivialis</i>)	x			x	x		x	
Wiesenpieper (<i>Anthus pratensis</i>)	x		x			x	x	
Wiesenschafstelze (<i>Motacilla flava</i>)	x		x	x	x	x	x	
Bachstelze (<i>Motacilla alba</i>)	x				x			
Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	x							x
Heckenbraunelle (<i>Prunella modularis</i>)	x							x
Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	x						x	
Nachtigall (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	x			x	x		x	
Braunkehlchen (<i>Saxicola rubetra</i>)	x	x	x	x		x	x	
Schwarzkehlchen (<i>Saxicola torquata</i>)	x		x				x	
Amsel (<i>Turdus merula</i>)	x			x				x
Wacholderdrossel (<i>Turdus pilaris</i>)	x							
Misteldrossel (<i>Turdus viscivorus</i>)	x							
Feldschwirl (<i>Locustella naevia</i>)	x					x	x	
Schilfrohrsänger (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	x							
Sumpfrohrsänger (<i>Acrocephalus palustris</i>)	x			x	x	x		
Teichrohrsänger (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	x			x	x			
Gelbspötter (<i>Hippolais icterina</i>)	x			x	x			x
Klappergrasmücke (<i>Sylvia curruca</i>)	x			x	x			x
Dorngrasmücke (<i>Sylvia communis</i>)	x		x	x	x	x		x
Gartengrasmücke (<i>Sylvia borin</i>)				x	x			x
Mönchsgrasmücke (<i>Sylvia atricapilla</i>)				x				x
Ziilpzalp (<i>Phylloscopus collybita</i>)	x						x	
Fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)					x		x	
Kohlmeise (<i>Parus major</i>)				x				
Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)	x	x	x	x	x	x		x
Elster (<i>Pica pica</i>)	x							
Saatkrähe (<i>Corvus frugilegus</i>)	x		x			x		
Raben-/Nebelkrähe (<i>Corvus [corone]</i>)	x					x		
Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)			x	x				
Hausperling (<i>Passer domesticus</i>)				x				
Feldsperling (<i>Passer montanus</i>)	x		x	x	x	x		
Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)				x				
Girlitz (<i>Serinus serinus</i>)	x		x					
Grünfink (<i>Carduelis chloris</i>)	x			x				x
Stieglitz (<i>Carduelis carduelis</i>)	x			x	x			
Bluthänfling (<i>Carduelis cannabina</i>)	x		x		x	x		x
Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)	x	x	x	x	x	x	x	
Rohrammer (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	x			x	x			
Grauhammer (<i>Emberiza calandra</i>)	x	x	x	x	x	x	x	