



25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich

Dr. Dr. Jörg Hoffmann

Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Strategien und Folgenabschätzung,
Arbeitsgruppe Nachhaltige Landwirtschaft und Biodiversität



Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 1
www.jki.bund.de

Hintergrund



- Vor 26 Jahren (1991) wurde von uns* im damaligen Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit (FZB) Müncheberg das Projekt „**Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands – Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz**“ begonnen.
- Ziel war es, die **Funktion der Strukturelemente und der Bewirtschaftung in ostdeutschen Ackerbaugebieten für die Artenvielfalt** zu ermitteln.
- Forschungsmittel des Bundes (BMU, BfN) wurden bereit gestellt und ein Untersuchungsprogramm in bis dahin ausschließlich konventionell bewirtschafteten Ackerbaugebieten durchgeführt. Biotopstrukturen und Artengruppen (Pflanzen, **Vögel**, Säugetiere, Lurche / Kriechtiere, Tagfalter, Laufkäfer) wurden untersucht und analysiert.
- **Grundstein für ein Biodiversitätsmonitoring in Agrargebieten.**
- Seit den damaligen Untersuchungen entwickelten sich die Ackerbaugebiete unterschiedlich. Flächen wurden **konventionell intensiviert, teils auf ökologischen Landbau umgestellt, und Kleinstrukturen neu etabliert.**

* Hartmut Kretschmer, Holger Pfeffer, Jörg Hoffmann, Gerald Schrödl, Ingrid Fux (1995) Strukturelemente in Agrarlandschaften Ostdeutschlands. ZALF-Bericht 19: 164 S.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 2
www.jki.bund.de

Fragen



- Hat sich die Funktion der Ackerbaugebiete für die Artenvielfalt verändert (verbessert / verschlechtert)?
- Gibt es Unterschiede zwischen konventionell und ökologisch?
- Trägt der ökologische Landbau zum Erhalt der Biodiversität bei?
- Welche Effekte zeigen sich bei Artenvielfalt und Abundanz von Arten?
- Welche Empfehlungen lassen sich für den Schutz der Biodiversität ableiten?

Zielstellung

- **Vier räumlich identische Ackerbaugebiete**, deren Äcker, Kleinstrukturen und Arten **werden im Zeitvergleich (1991 - 2016) betrachtet**.
- Effekte auf **Vögel als Bioindikatoren** stehen im Vordergrund.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 3
www.jki.bund.de

Vögel als Bioindikatoren



- Vögel: **obere Glieder der Nahrungskette**, stellvertretend für Arten- und Lebensraumvielfalt (Biodiversität).
- Vögel sind **leicht erkennbar** (Größe, äußere Merkmale, Gesang, Revier).
- **Vogelarten sind** besonders während der Fortpflanzung (Brutzeit: Reviere) **an bestimmte Lokalitäten gebunden**, d.h., man kann sie spezifischen Lebensräumen zuordnen.
- **Arten und Abundanzen der Vögel** informieren über Habitatqualitäten von Äckern und Kleinstrukturen, über die Artenvielfalt in Beziehung zum Kleinstrukturanteil, Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Nutzungen.
- Deutschlands wichtigster Biodiversitätsindikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ basiert auf **Vogelarten als Bioindikatoren**. Deren Bestände sind in den Agrargebieten seit 1990 (1970) signifikant negativ gerichtet und 41 % (2013) vom 100%-Zielwert entfernt.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 4
www.jki.bund.de

Methoden



Vier Ackerbaugesamtheiten von je 100 ha im Zeitvergleich 1991 bis 2016:

- konventionell, ohne Kleinstrukturen, seit 23 Jahren neue Heckenstruktur;
- ökologisch ab 1991, geringer Kleinstrukturanteil, seit 23 Jahren erweiterte Gehölzstrukturen (Hecken, Obstbaumallee);
- konventionell, mittlerer Kleinstrukturanteil;
- konventionell, hoher Kleinstrukturanteil, sukzessiv erweiterte Gehölzstrukturen.

Kartierung Ackerflächen, Kleinstrukturen und Vogelarten, GIS-basierte Datenaufbereitung

Luftbild mit georeferenziertem Untersuchungsgebiet



Exakte Kartierung der Äcker und Kleinstrukturen



Lagegetreue Kartierung der revieranzeigenden Vogelarten



Feldkartierungen erfolgten 1991/1993/1996/2015/2016 durch Jörg Hoffmann sowie 2015/2016 durch Martin Fiddicke, Rainer Fiddicke und Franco Ehler; **Datenaufbereitungen** erfolgten insbesondere durch Petra Rischewski und Matthias Schulte.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 5 www.jki.bund.de

Methoden



Räumlich identische, georeferenzierte Ackerbaugesamtheiten:

(1991/1993)



(2015/2016)



Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 6 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Bilanzen der Ackerflächen und Kleinstrukturen im Zeitvergleich

Untersuchte Ackerbauggebiete a) – d)

Parameter	a) konventionell	b) ökologisch	c) konventionell	d) konventionell
	1991 / 2015 / 2016	1991 / 1993 / 1996 / 2015 / 2016	1993 / 2015 / 2016	1991 / 2015 / 2016
Ackerflächen (ha)	99,84 / 98,67 (-1,17)	97,51 / 95,57 (-1,94)	93,68 / 93,68 (0)	86,47 / 85,12 (-1,35)
Kleinstrukturen (ha)	0,16 / 1,33 (+1,17)	2,49 / 4,43 (+1,94)	6,32 (0)	13,53 / 14,88 (+1,35)
Intensität chemischer Pflanzenschutz	Zunahme	ohne	Zunahme	Zunahme
mechanische Beikrautregulierung	kein Trend	Zunahme	kein Trend	kein Trend
Erträge	Zunahme	kein Trend	Zunahme	Zunahme

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 7
www.jki.bund.de

Ergebnisse



Kleinstrukturen der Ackerbauggebiete und Funktion für Artenvielfalt

Anteil der Kleinstrukturen vor 25 Jahren

a) 0,16 %

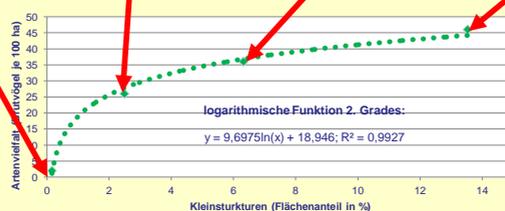
b) 2,49 %

c) 6,32 %

d) 13,53 %



Kleinstrukturen und Artenvielfalt



Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 8
www.jki.bund.de

Ergebnisse



Kleinstrukturen der Ackerbauggebiete und Funktion für Artenvielfalt

Anteil der Kleinstrukturen 2015/2016

0,16+1,17=1,33 %

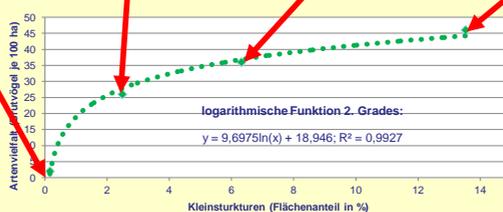
2,49+1,94=4,43 %

6,32+0=6,32 %

13,53+1,35=14,88 %



Kleinstrukturen und Artenvielfalt



Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 9
www.jki.bund.de

Ergebnisse



Kleinstrukturen der Ackerbauggebiete und Funktion für Artenvielfalt

Welche Veränderungen sind bei der

- Artenvielfalt,
- Abundanz aller Arten,
- Abundanz der Feldlerche,
- Abundanz der Arten ohne Feldlerche

in den Ackerbaugebieten im Einzelnen aufgetreten bei:

- a) **konventionell, ohne Kleinstrukturen**, seit 23 Jahren neue Heckenstruktur;
- b) **ökologisch** ab 1991, **geringer Kleinstrukturanteil**, seit 23 Jahren erweiterte Gehölzstrukturen (Hecken, Obstbaumallee);
- c) **konventionell, mittlerer Kleinstrukturanteil**;
- d) **konventionell, hoher Kleinstrukturanteil**, sukzessive erweiterte Gehölzstrukturen.

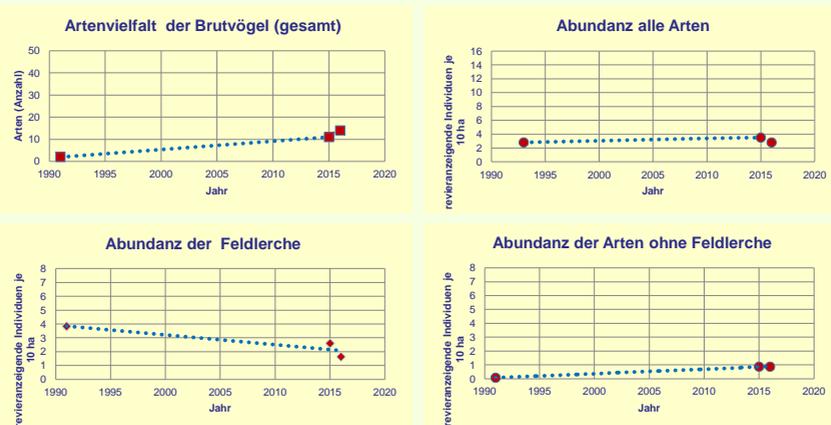
Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 10
www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte konventioneller Landbau auf Artenvielfalt und Abundanz

Gebiet a): **konventionell**, ohne Kleinstrukturen, ab 1993 + Heckenstruktur (1,17 %)



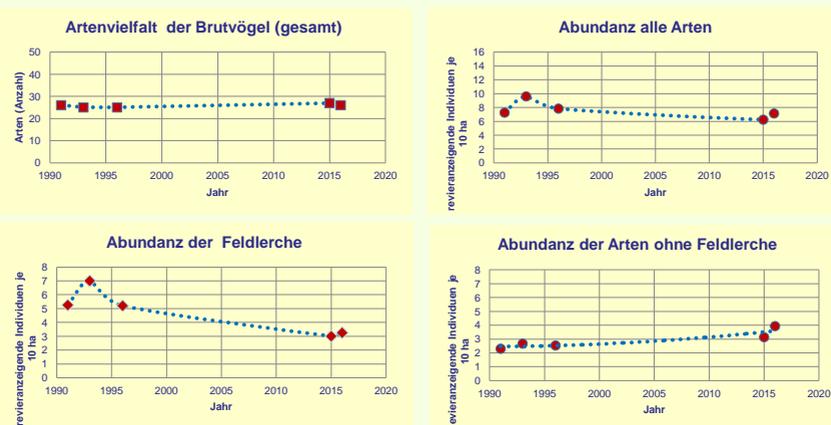
Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 11 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte ökologischer Landbau auf Artenvielfalt und Abundanz

Gebiet b): **ökologisch** ab 1991, geringer Kleinstrukturanteil, ab 1993 + Gehölzstrukturen (1,94 %)



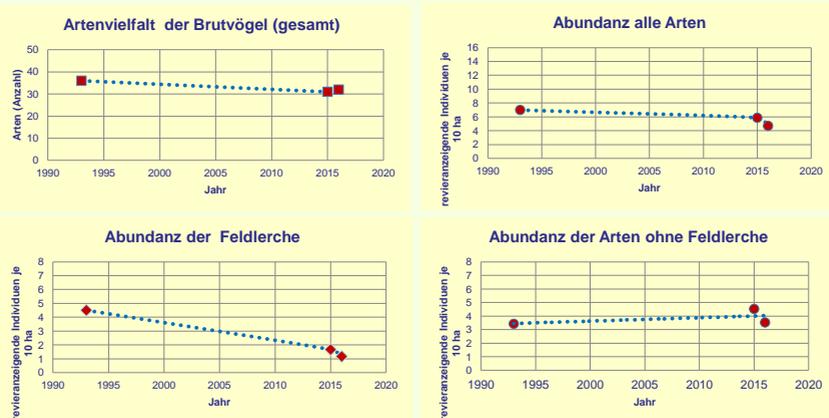
Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 12 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte konventioneller Landbau auf Artenvielfalt und Abundanz

Gebiet c): **konventionell**, mittlerer Kleinstrukturanteil konstant



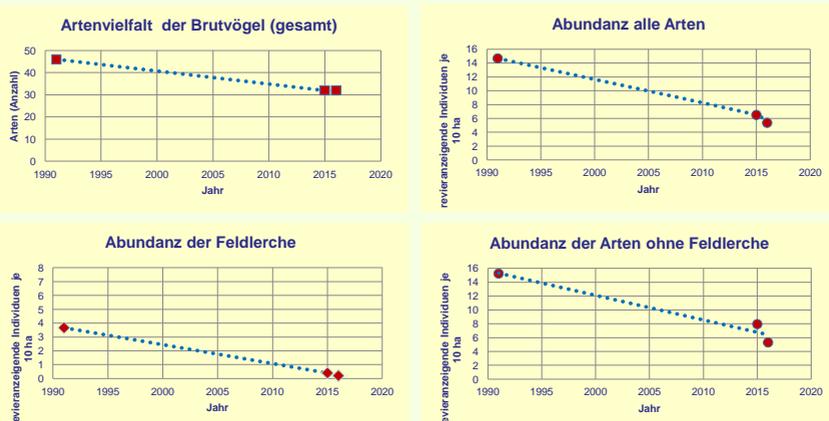
Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 13 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte konventioneller Landbau auf Artenvielfalt und Abundanz

Gebiet d): **konventionell**, hoher Kleinstrukturanteil + Gehölzstrukturen 1,35 %



Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 14 www.jki.bund.de

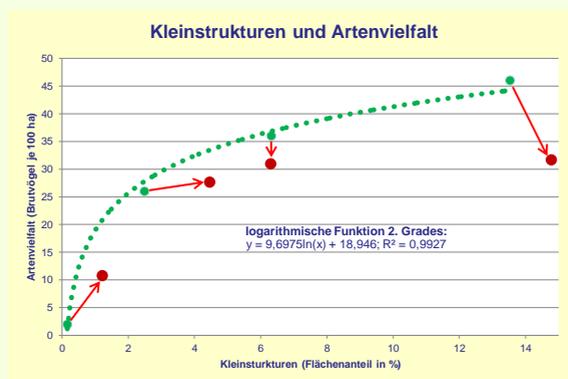
Ergebnisse

Beziehung Kleinstrukturen und Artenvielfalt

Zunahme Anteil Kleinstrukturen erhöht Artenvielfalt stark!



1991 / 2015



1991, Regel: mit Zunahme der Kleinstrukturen steigt die Artenvielfalt kontinuierlich an; daraus Ableitung von Zielwerten für Kleinstrukturanteil: 10 - 15 %

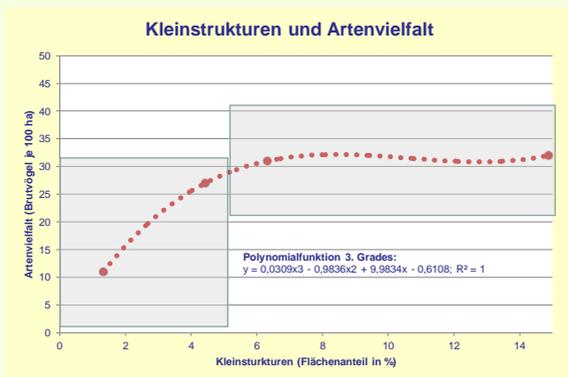
Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 15
www.jki.bund.de

Ergebnisse

Beziehung Kleinstrukturen und Artenvielfalt

Zunahme der Kleinstrukturen bezogen auf 2015 erhöht Artenvielfalt deutlich weniger als 1991!

2015



2015: Die Regel von 1991 gilt nur noch abgeschwächt, da Anstieg der Kleinstrukturen jetzt nur bedingt zum Anstieg der Artenvielfalt führt!

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 16
www.jki.bund.de

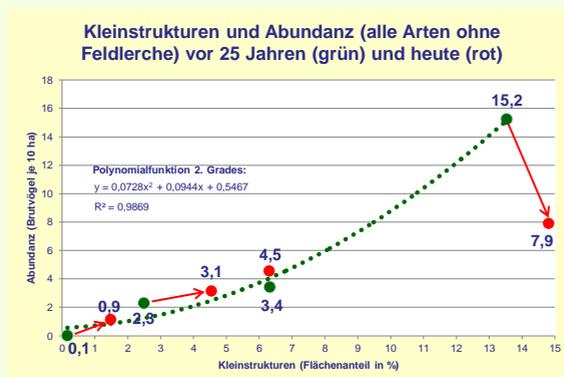
Ergebnisse



Beziehung Kleinstrukturen und Abundanzen (Arten ohne Feldlerche)

Zunahme Anteil Kleinstrukturen erhöht Abundanzen stark!

1991 / 2015



1991, Regel:
 Mit Zunahme der Kleinstrukturen steigen die Abundanzen stark an!

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 17
www.jki.bund.de

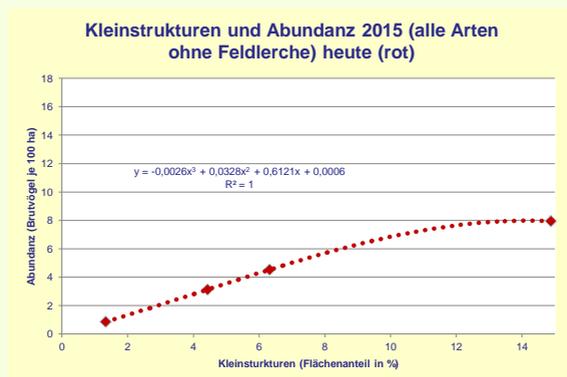
Ergebnisse



Beziehung Kleinstrukturen und Abundanzen (Arten ohne Feldlerche)

Zunahme Anteil Kleinstrukturen erhöht Abundanzen stark!

1991 / 2015



2015:
 Die Regel von 1991 gilt nur noch bedingt!
 Bei hohem Kleinsturkturan- teil nur noch relativ geringe Abundanz.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 18
www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte auf die Artenvielfalt, Gebiet a) konventionell:

Entgegen dem nationalen Trend: Anstieg von Artenvielfalt und Abundanzen (ohne Feldlerche)!

Konventionell:
1991 ausgeräumt



Konventionell:
2015 + 1,17 % Kleinstrukturen



- Neue, 8 m breite Heckenstruktur mit vorgelagertem Sandweg: neue, wertvolle Habitatstruktur, Pufferung von Stoffeinträgen (PSM, Dünger) einseitig durch vorgelagerten Sandweg.



- Kleinere Ackerschläge, erhöhte Fruchtartenvielfalt.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 19 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte auf die Artenvielfalt, Gebiet b) ökologisch:

Entgegen dem nationalen Trend: etwa stabile Artenvielfalt und Anstieg der Abundanzen (ohne Feldlerche)!

Ökologisch:
1991 gering strukturiert



Ökologisch:
2015 + 1,94 % Kleinstrukturen



- Neue Heckenstruktur und neue Obstallee mit Grassäumen.
- Erhöhe Fruchtartenvielfalt, keine chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel und Dünger und daher auch keine Einträge in Kleinstrukturen.
- **Aber:** Anteil der Kleinstrukturen noch nicht optimal und zu geringe Heckenbreite (4 m).



Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 20 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte auf die Artenvielfalt, Gebiet c) konventionell:

(Etwas) entgegen dem nationalen Trend: **leichter Abfall von Artenvielfalt** aber **leichter Anstieg der Abundanzen (ohne Feldlerche)!**

Konventionell:
1993 mäßig strukturiert



Konventionell:
2015 Kleinstrukturen gleich



- Um Kleinstrukturen herum wurden breite Pufferstreifen (Grasland) vor ca. 17 Jahren etabliert!



- Einträge chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel und Dünger in Kleinstrukturen werden durch die Pufferstreifen gemindert/vermieden!

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialo Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 21 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte auf die Artenvielfalt, Gebiet c) konventionell:

(Etwas) entgegen dem nationalen Trend: **leichter Abfall von Artenvielfalt** oder **leichter Anstieg der Abundanzen (ohne Feldlerche)!**

Konventionell:
mäßig strukturiert



Konventionell:
Kleinstrukturen gleich



- Aber:** durch Bewirtschaftungseffekte auf den Pufferstreifen war die Funktion der Pufferstreifen selbst als Habitat für Brutvögel gering.



Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialo Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 22 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte auf die Artenvielfalt, Gebiet d) konventionell

Viel stärker negativ gerichtet als der nationale Trend: starker Abfall von Artenvielfalt und von Abundanzen (ohne Feldlerche)!

Konventionell:
sehr gut strukturiert



Konventionell:
+ 1,35 % Kleinstrukturen



- Entlang der Kleinstrukturen keine Pufferstreifen!



- Einträge chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel und Dünger werden nicht, wie in Gebiet c), durch Pufferstreifen gemindert/vermieden!

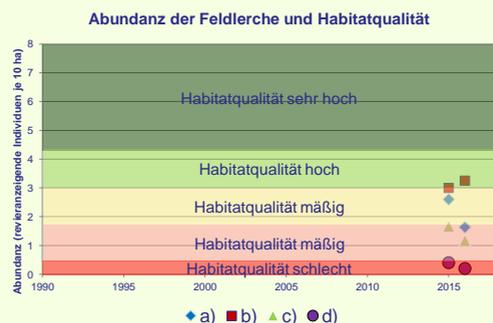
Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 23 www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte auf die Abundanzen der Feldlerche Gebiet a) bis d)

- Gebiet b) (ökologisch) mit höchsten Abundanzen! Hohe Habitatqualität der Äcker!
- Im Vergleich zu den konventionellen Gebieten a), c) und d) bestehen auf den Feldflächen im Ökolandbau die besten Habitatbedingungen.



Hoffmann J, 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 24 www.jki.bund.de

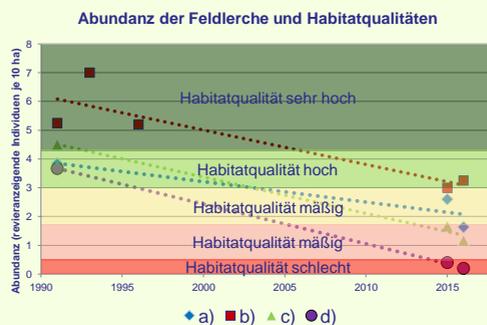
Ergebnisse



Effekte auf die Abundanzen der Feldlerche Gebiet a) bis d)

Waren die Abundanzen vor 25 Jahren ähnlich?

- Vor 25 Jahren: in allen Gebieten wesentlich höhere Abundanzen!
- Ökolandbau scheint sich im hellgrünen Bereich (Habitatqualität hoch) zu stabilisieren, bei konventioneller Bewirtschaftung sinken die Abundanzen weiter.



Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 25
www.jki.bund.de

Ergebnisse



Effekte auf die Abundanzen der Feldlerche Gebiet a) bis d)

Einige Ursachen für den Rückgang der Abundanzen:

Konventionell:

- höhere Vegetationsdichten (Erträge) der Kulturen,
- geringe Vielfalt der Anbaukulturen,
- gestiegene Intensität der Anwendung chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittel,
- anhaltende Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel (Akkumulationseffekte),
- Nahrungsverknappung und Mikrohabitat-Verschlechterungen (bodennahe Vegetation),
- Verschlechterung der Reproduktion: Anbaukulturen als „Senkenbiotope“, bei denen sich sukzessive über die Jahre durch zu geringe Reproduktion die Population verkleinert.

Ökologisch:

- teilweise höhere Vegetationsdichten, auch durch teils sehr hohen Wildkrautanteil,
- mechanische Wildkrautregulierung zu Beginn der Brutsaison,
- Schnittnutzungsintensität bei Klee-Gras-Luzerne-Anbau.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 26
www.jki.bund.de

Diskussion und Schlussfolgerungen



Möglichkeiten für die Förderung von Artenvielfalt und Abundanzen:

- **Ausgeräumte und gering strukturierte Gebiete:** Vergrößerung des Anteils der Kleinstrukturen, um Artenvielfalt und Abundanzen zu erhalten / erhöhen.
- **Gewährleistung der Habitatfunktionen von Kleinstrukturen bei konventioneller Bewirtschaftung durch Pufferflächen:** alle Kleinstrukturen benötigen eine Pufferzone, besonders gut strukturierten Gebiete, Bsp. Gebiet d).
- Nach Erfahrungen aus Gebiet c) sollte die **Größe der Pufferflächen >= der Fläche der bestehenden Kleinstrukturen** sein: Erfordernis für großen Flächenbedarf, da mit der Zunahme der Intensivierung Habitatfunktionen der Äcker und der Kleinstrukturen immer mehr sinken.
- **Pufferflächen sollten extensiv bewirtschaftet werden** (ökologischer Kriterien).
- **Bedarf für schlaginterne Naturschutzmaßnahmen** bei konventionellen Nutzungen.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 27
www.jki.bund.de

Diskussion und Schlussfolgerungen



Möglichkeiten für die Förderung von Artenvielfalt und Abundanzen:

- **Methoden des Ökolandbaus können grundsätzlich Artenvielfalt und Abundanzen stabilisieren / positiv beeinflussen.**
- **Bezogen auf Stoffeinträge** (chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und Dünger) **in Kleinstrukturen** besteht bei ökologischer Bewirtschaftung **kein Erfordernis für Pufferflächen:** d.h., **es kann potenziell ein höherer Anteil der Ackerflächen für landwirtschaftliche Ertragsziele mit ökologischen Methoden genutzt werden bei gleichzeitiger Gewährleistung der Biodiversitätsziele!**
- **Bedarf für schlaginterne Naturschutzmaßnahmen auch bei ökologischen Nutzungen**, z.B. differenziertes Management von Klee-Gras-Luzerne-Flächen und bei der Wildpflanzenregulierung.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 28
www.jki.bund.de

4. Diskussion und Schlussfolgerungen



Weiterentwicklung von Methoden und Systemen:

- **Analyse und Bewertung von Anbausystemen** (konventionell / ökologisch) **parallel und langfristig**, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.
- Regional **differenzierte naturräumliche Bedingungen** und **verschieden gerichtete landwirtschaftlich Entwicklungen** bei der Ermittlung / Bewertung von Effekten der Anbausysteme auf Ertrag und Biodiversität **berücksichtigen**.
- **Das Ergebnis von Anbausystemen besteht aus Ertragskomponenten: dem Ertrag aus Kulturpflanzen und dem Ertrag aus Biodiversität.** Werden diese Komponenten berücksichtigt, dann entsteht ein **realistischeres Bewertungsbild landwirtschaftlicher Leistung, Produktion und Produktivität** (was bisher nicht geschieht).
- **Bedarf für ein systematisches Monitoring** zu Fragen der Produktion, Biodiversität und deren Bewertung: langfristig **Systeme beobachten und aus dem Prozess entwickeln**.
- Entwicklung von **Methoden für die Biodiversitätseffizienz** (als Relation aus Ertrag und Biodiversität?) und für **Nachhaltigkeit** von landwirtschaftlichen Produktionssystemen.

Hoffmann J. 2017. 25 Jahre Ackerbau – Bilanz der Lebensräume und Vögel im Systemvergleich. Tagung Zukunftsdialog Ökolandbau, HNE Eberswalde, 17. Mai 2017; Folie 29 www.jki.bund.de

