

Andreas Kärcher, Karin Reiter und  
Norbert Wiersbinski (Bearb.)

# ÖKOLOGISCHER LANDBAU - QUO VADIS?

—  
Zwischen Ideologie und Markt



## **Auswirkungen des Ökologischen Landbaus auf Segetalflora und Feldvögel am Beispiel des Demeterhofes „Ökodorf Brodowin“ – ein Beitrag zur „Intensivierungs-Diskussion“**

FRANK GOTTWALD & SARAH FUCHS, NATURSCHUTZHOF BRODOWIN

### **Zusammenfassung**

Auf dem Demeterhof „Ökodorf Brodowin“ werden im Rahmen eines BfN-geförderten E+E-Projektes Maßnahmen zur naturschutzfachlichen Optimierung des großflächigen Ökolandbaus in Nordostdeutschland erprobt. Der folgende Beitrag behandelt beispielhaft die Situation für die Ackerwildkrautflora und die Feldlerche.

Die Segetalflora ist auf den Brodowiner Ackerflächen sehr reichhaltig ausgebildet. Bisher wurden ca. 70% aller potenziell zu erwartenden Rote Liste Arten des Landes Brandenburg nachgewiesen. Besondere Bedeutung für diese Arten haben Sonderstandorte, die unter den gegebenen Produktionsbedingungen nur geringe Erträge aufweisen. Die potenziellen Auswirkungen von Intensivierungen im Betrieb sind noch unklar. Möglicherweise sind der Steigerung der Produktivität auf vielen Standorten unter den klimatischen Bedingungen Nordostdeutschlands enge Grenzen gesetzt. In jedem Fall können spezielle Maßnahmen zum Erhalt und zur Förderung besonders empfindlicher Arten beitragen.

Für die Feldlerche stellt das Feldfutter (Gras-Leguminosen-Gemenge) im Ökologischen Landbau ein bedeutendes Bruthabitat mit potenziell relativ hohem Bruterfolg dar. Praxisübliche Mähverfahren können hier aber zu hohen und vermutlich populationsgefährdenden Brutverlusten führen. Im Projekt werden mehrere Lösungsstrategien (Hochschnitt, verzögerte Mahdintervalle) erprobt und sowohl naturschutzfachlich als auch betriebswirtschaftlich begleitet.

Fazit: Intensiver Ökologischer Landbau birgt eine Reihe von Konflikten für Flora und Fauna, die mit gezielten Maßnahmen vermieden bzw. vermindert werden können. Hierzu ist allerdings ein entsprechender finanzieller Ausgleich für den Betrieb notwendig. Wenn Betriebe ökologische Leistungen durch die Gesellschaft in Zukunft angemessen bezahlt bekommen, wäre der ökonomische Zwang zur Intensivierung der Produktion geringer und eine optimale Berücksichtigung des Naturschutzes möglich.

### **1 Einleitung**

Der Ökologische Landbau (ÖL) gilt im Vergleich mit anderen Wirtschaftsweisen als wesentlich naturschutzverträglicher und in Bezug auf die natürlichen Ressourcen als nachhaltiger. Durch aktuelle Forschungsergebnisse geraten aber zunehmend auch Konflikte zwischen dem immer rationeller und effizienter arbeitenden, großflächigen ÖL und Naturschutzzielen ins Blickfeld (Fuchs et al. 2002; Fuchs & Saacke im Druck; Stein-Bachinger 1998).

Im Rahmen eines Entwicklungs- und Erprobungsvorhabens, das maßgeblich vom Bundesamt für Naturschutz finanziert wird, werden die wichtigsten Fragestellungen im biotischen Bereich aufge-



griffen und Lösungsstrategien erprobt. Wichtigster Kooperationspartner ist der seit 1990 biologisch-dynamisch wirtschaftende Betrieb „Ökodorf Brodowin“, der dem Vorhaben seine 1200 Hektar große Betriebsfläche für Maßnahmen und begleitende Untersuchungen zur Verfügung stellt. Übergeordnetes Ziel des Projektes ist es, den ÖL aus naturschutzfachlicher Sicht zu optimieren.

Im folgenden geben wir einen aktuellen Überblick über die Situation, Konfliktpotenziale und Lösungsansätze für die Zielartengruppen Segetalflora und Feldvögel unter dem Blickwinkel angelaufener „Intensivierungen“ auf dem Betrieb.

## **2 Projektgebiet**

Der Betrieb „Ökodorf Brodowin“ liegt in Nordostdeutschland 60 km nordöstlich von Berlin im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin im Übergangsbereich von atlantischem zu kontinentalen Klima (langjährige mittlere Jahresniederschläge um 500 mm). Die jungpleistozän geprägte Grundmoränenlandschaft weist ein sanfthügeliges Relief mit zahlreichen Seen und Söllen auf. Die Ackerzahlen liegen zwischen 18 und 58 (Mittel 33), die Böden sind überwiegend sandig und lehmig-sandig mit sehr ausgeprägter kleinstandörtlicher Heterogenität. Die durchschnittliche Schlaggröße liegt bei ca. 15 ha (max. 45 ha). Von den 1000 ha Ackerland werden ungefähr ein Drittel innerhalb der Fruchtfolge mit 1-2jährigem Gras-Leguminosen-Gemenge (Feldfutter) bestellt, das 3-4mal jährlich gemäht wird und eine zentrale Grundlage für die Ernährung des Milchviehbestandes darstellt (350 Tiere).

## **3 Segetalflora**

### **3.1 Bestandssituation der Ackerwildkräuter auf den Betriebsflächen**

In den Jahren 2001 und 2002 wurden an 60 Standorten Vegetationsaufnahmen angefertigt. Das Standortspektrum wird hiermit abgedeckt, allerdings sind Sonderstandorte wie Kuppen, Hänge oder Sandflächen überrepräsentiert. Die mittlere Artenzahl lag je nach Standorttyp zwischen 20 und 34 Arten, die mittlere Deckung der Wildkräuter zwischen 12% und 47% (Abb. 1). Maximale Artenzahlen von über 50 stammen von Schlagrandflächen.

Insgesamt wurden 188 Wildpflanzen auf den Ackerflächen nachgewiesen, davon gehören ungefähr 75 Arten zur Segetalflora im engeren Sinne, wovon wiederum 19 Arten auf der Roten Liste Brandenburg geführt sind (ohne Schlamm Bodenfluren bzw. Naßstellen, inkl. zwei Literaturnachweise aus Eysel 1996 und Matzdorf & Zerbe 2000). Dies sind ca. 70% aller potenziell im Gebiet zu erwartenden Segetalarten der Roten Liste.

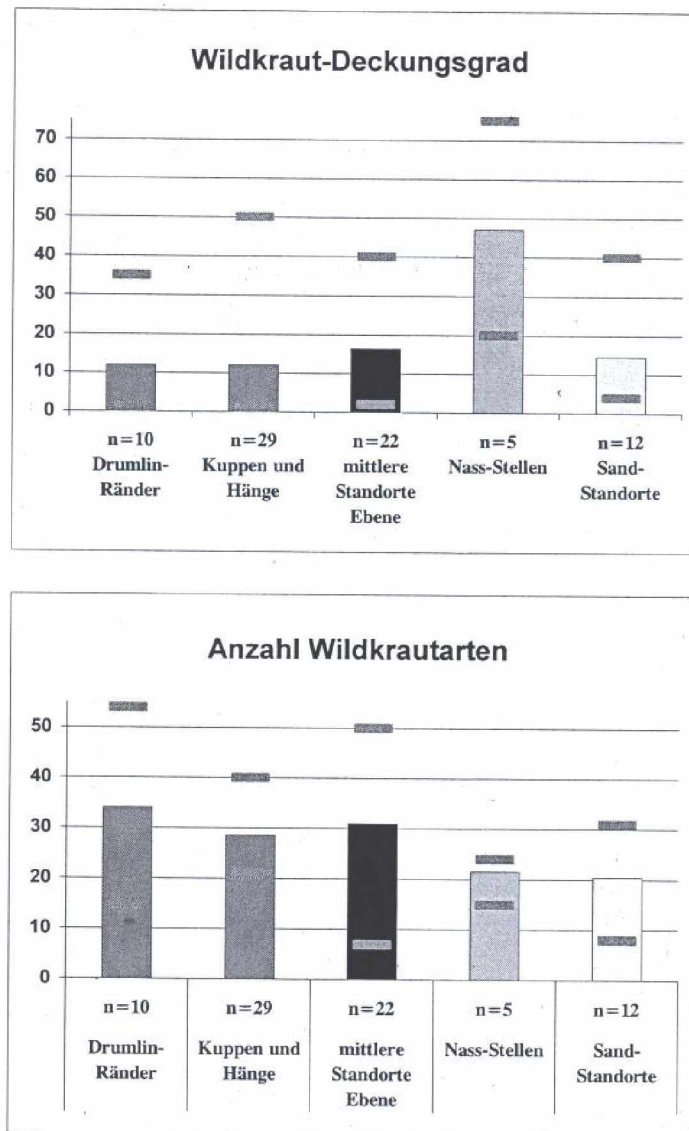


Abb. 1: Deckungsgrade und Artenzahlen von Ackerwildkräutern für Standorttypen. Ergebnisse der Vegetationsaufnahmen 2001 und 2002 (60 Standorte, je 50m<sup>2</sup>), Arten aus Untersaaten nicht berücksichtigt (d.h. ohne *Lolium spec.*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens* u. *pratense*, *Medicago sativa*), 2 Kontrollen, überwiegend Schlaginnenflächen. Dargestellt sind Mittelwerte und Minima/Maxima. Drumlins = nicht beackerte Kuppen mit basischen Halbtrockenrasen-Gesellschaften.

Ertragsschwache Sonderstandorte wie flachgründige Kuppen, Sandflächen oder Randbereiche zu Trockenrasen spielen eine große Rolle für die gefährdeten Arten der Ackerwildkrautflora. Besonders hohe mittlere RL-Artenzahlen sind auf basischen Kuppen, Hängen und Randflächen bei Trockenrasen zu finden (Abb. 2).

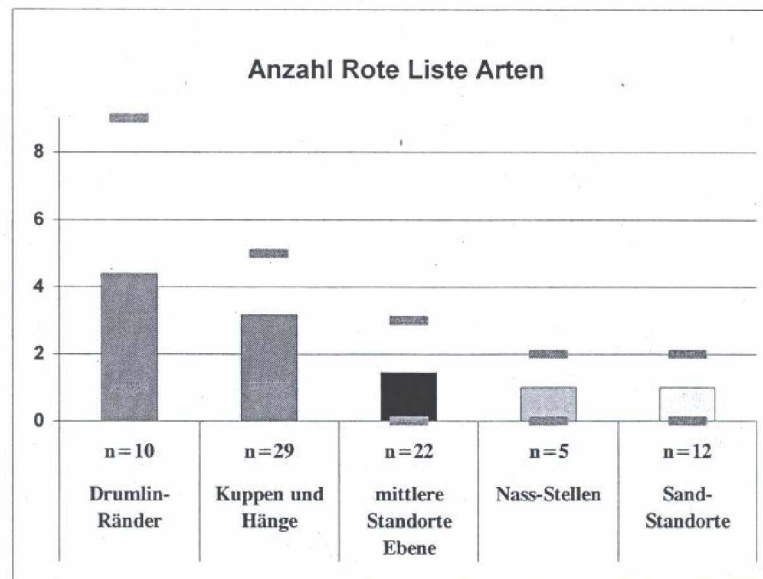


Abb. 2: Vorkommen von Rote Liste Arten auf Standorttypen in Brodowin. Auswertung auf Grundlage der Roten Liste für Brandenburg (Benkert & Klemm 1993), übrige Erläuterungen s. Abb. 1.

In einem ersten Vergleich mit anderen Untersuchungen aus der Region (Pfeffer unveröff., Christiansen et al. unveröff.) weisen die Brodowiner Flächen ein relativ breiteres Spektrum gefährdeter Segetalarten auf, und zwar sowohl bezogen auf die Gesamtzahl der nachgewiesenen Rote Liste Arten als auch auf deren mittlere Stetigkeit und Deckung in den Vegetationsaufnahmen (ohne Naßstellen). Diese Ergebnisse unterstreichen die gute Ausbildung und hohe naturschutzfachliche Bedeutung der Ackerwildkrautflora auf den ökologisch bewirtschafteten Brodowiner Flächen.

### 3.2 Gefährdung durch „Intensivierung“?

Die besonders hohe Artenvielfalt der Ackerwildkräuter in Brodowin hat – neben der nun schon seit über 10 Jahren pestizidfreien Bewirtschaftung – vermutlich weitere Ursachen:

- Auf zahlreichen Standorten mit geringer Bodengüte bzw. potenziellen Produktionseinschränkungen bei Trockenheit (Kuppen, Sandflächen) sind die Kulturbestände sehr lückig.
- Wegen der insgesamt großen Fläche und z.T. nicht optimaler Maschinenausstattung konnten in der Vergangenheit Teile der Betriebsfläche zeitweise nicht optimal bestellt bzw. bearbeitet werden. Auf diese Weise entstanden vermutlich zeitliche und räumliche Nischen für die temporäre Reproduktion empfindlicher Arten.

Von Betriebsseite ist geplant, die Erträge in den nächsten Jahren deutlich zu steigern. Dazu dienen z.B. Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitseffektivität (Schlagbegradigungen, Umgestaltung der Fruchtfolge) und stärkerer Einsatz von Untersaaten bzw. Gras-Leguminosen-Gemenge zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit.



Böden, Relief und Klima setzen dieser „Intensivierung“ allerdings enge Grenzen, so daß hier sicherlich auch in Zukunft keine wildkrautfreien Äcker entstehen werden. Es bleibt jedoch die Frage, ob sich bestimmte Maßnahmen auf empfindliche Arten, die auf eine besonders extensive Form der Landwirtschaft angewiesen sind, auswirkt. Folgende Gefährdungsfaktoren können dabei eine Rolle spielen (vgl. Schneider et al. 1994, van Elsen 1996):

- mechanische Wildkrautregulierung (Striegeln)
- frühe Stoppelbearbeitung
- häufige Untersaaten + mehrjähriger Feldfutterbau
- Erhöhung von Produktivität und Bestandsdichten
- Stilllegung von Minderertragsstandorten

### 3.3 Strategien zum Schutz der Ackerwildkrautflora

Bestimmte Maßnahmen mit negativen Auswirkungen auf Ackerwildkräuter lassen sich im ÖL großflächig nicht vermeiden, wenn ein aus landwirtschaftlicher Sicht akzeptables Produktivitätsniveau erreicht und Problemunkräuter in Grenzen gehalten werden sollen. Dazu gehört z.B. der frühe Stoppelumbruch und der Anbau von Luzerne-Klee gras innerhalb der Fruchtfolge.

Da sich jedoch die intensivierungs-empfindlichen Ackerwildkräuter auf den relativ kleinflächigen Sonderstandorten konzentrieren, bietet sich an, zur Förderung dieser Arten bestimmte Bereiche zumindest von Zeit zu Zeit von bestimmten Maßnahmen auszusparen bzw. wenn möglich sogar im Rahmen von zusätzlichen Förderprogrammen weiter zu extensivieren. Ideale Standorte derartiger „Segetalschutzstreifen“ sind Schlagränder im Kontakt zu Trockenrasen, Kuppen (einschließlich Hänge) und arme Sandstandorte.

Hier sollte jahrweise auf frühe Stoppelbearbeitung verzichtet werden, um spätfruchtenden Arten die Samenreife zu ermöglichen. Einjährige Brachen, Aussaat mit reduzierter Saatstärke, reduzierter Klee grasanbau und verminderte Düngung sind weitere Optionen für die Förderung gefährdeter Arten. Abb. 3 illustriert eine Erfolgskontrolle am Rittersporn (*Consolida regalis*, RL 3) auf einem entsprechenden Streifenversuch im Rahmen des Naturschutzhof-Projektes.

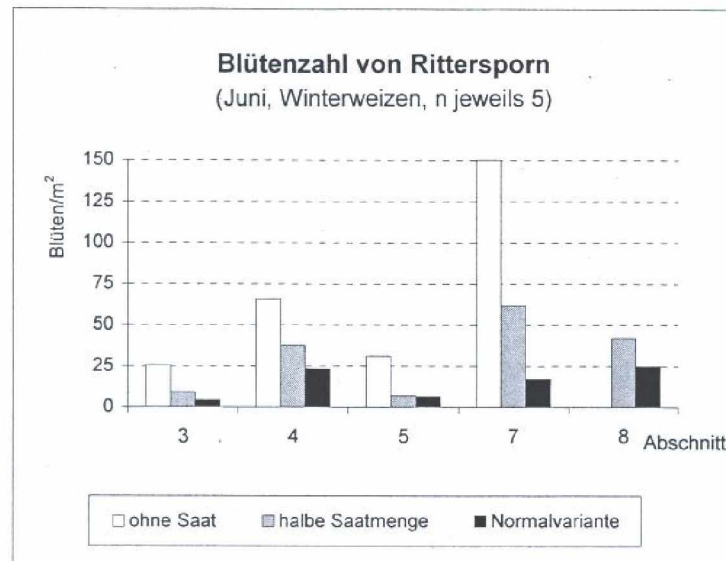


Abb. 3: Blütenbildung von Rittersporn (*Consolida regalis*) in Abhängigkeit der Kultur-Bestandsdichte. Abschnitte = verschiedene Reliefstufen im Streifenversuch über einer Kuppe (3 = Unterhang, 4+5 = Oberhang, 7 = Kuppe, noch Südost-Exposition, 8 = Kuppe, NW-Exposition, hier die Variante ohne Saat nicht erfasst), Schlag „Winkel“ 2002 in Winterweizen nach Klee gras.

Konflikte gab es bisher vor allem im Zusammenhang mit dem Verzicht auf Untersaaten und hier vor allem bei den naturschutzfachlich interessanten Kuppen. Aus Gründen des Erosions- bzw. Bodenschutzes sollte hier möglichst intensiv mit Untersaaten gearbeitet werden – aus Sicht des Segetalartenschutzes hingegen ist die Erosion eher ein positiver Faktor: Auf diese Weise entstehen flachgründige, basenreiche Böden, die für eine Reihe von seltenen Arten Existenzgrundlage sind (vgl. Reutter 2001). In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die Stilllegung von Kuppen – zur Entwicklung von Trockenrasen-Gesellschaften ebenfalls eine propagierte Naturschutzstrategie – mittelfristig ebenso zum Verschwinden der Segetalarten auf diesem Standort führt (Pfeffer unveröff.).

## 4 Feldvögel: Beispiel Feldlerche (*Alauda arvensis*)

### 4.1 Ökologie und Bestandssituation

Die Feldlerche ist eine bekannte und immer noch häufige Charakterart der offenen Agrarlandschaft. Europaweit sind z.T. stark zurückgehende Bestände zu verzeichnen, was in erster Linie mit Intensivierungen in der Landwirtschaft in Verbindung gebracht wird. In Brodowin wurden in den Jahren 2001 und 2002 großflächig Bestandserhebungen durchgeführt. Danach lagen die maximalen Siedlungsdichten der Feldlerche je nach angebaute Kultur und Bodengüte bei durchschnittlich 3 bis 9 Revieren pro 10 ha offener Ackerfläche und somit deutlich höher als entsprechende Vergleichswerte für Norddeutschland (vgl. z.B. Daunicht 1998; Flade 1994).

Folgende Faktoren können nach bisherigem Kenntnisstand großen Einfluss auf Siedlungsdichte und Produktivität der Populationen nehmen:



- Habitatstruktur (z.B. Höhe und Dichte der Vegetation)
- Landwirtschaftliche Bearbeitung (z.B. mechanische Beikrautregulierung, Mahd)
- Prädation (üblich sind hohe jährliche Schwankungen, in Brodowin lag der Anteil prädierter Nester in vier Untersuchungsjahren zwischen 30 und 60% pro Saison)
- Nahrungsangebot für die Jungtiere.

#### 4.2 Bruthabitat Getreide

Im Getreide werden Feldlerchen kaum von landwirtschaftlichen Arbeiten gestört: da die Vögel erst ab einer bestimmten Vegetationshöhe und Bodenbedeckung Nester bauen, sind die üblichen Arbeitsgänge zur mechanischen Beikrautregulierung weitgehend abgeschlossen (Stein-Bachinger et al. 2003).

Allerdings werden mit hochwachsendem Getreide i.d.R. keine neuen Nester mehr gebaut, so daß in diesem Habitat meist nur eine Jahresbrut möglich ist (im Feldfutter dagegen zwei bis vier, s. folgendes Kap.). Positiv wirkt sich in diesem Zusammenhang die kleinstandörtliche Heterogenität der Ackerflächen in Verbindung mit einem vergleichsweise niedrigen Produktionsniveau aus; ein Teil der Reviere kann vor allem auf schwachwüchsigen Sonderstandorten während der gesamten Saison gehalten werden.

#### 4.3 Bruthabitat Luzerne-Klee gras: Gefährdung und Lösungsstrategien

Im ÖL haben Luzerne-Klee gras-Bestände hohe Attraktivität für die Feldlerche. Hier ermöglicht die Vegetationsstruktur und die regelmäßige Mahd über die gesamte Brutsaison die Anlage von Nestern. Da die Anzahl möglicher Jahresbruten wegen der natürlicherweise hohen Prädation entscheidend den Gesamtbruterfolg einer Population über das ganze Jahr bestimmt (vgl. Daunicht 1998), liegt dieser im Feldfutter potenziell höher als im Getreide.

Der durchschnittliche Anteil erfolgreicher Nester pro Brutversuch lag für die Jahre 1998/1999 (z.B. Saacke & Fuchs 1999) und 2001/2002 auf den betrieblichen Klee grasflächen bei 40-70%. Bei Nestern, die in einen Mähprozess geraten, sinkt dieser Anteil nach unseren bisherigen Ergebnissen auf 10-20%. Die meisten Bruten werden durch die Bearbeitung direkt zerstört oder von den Altvögeln nicht mehr wiedergefunden (und folglich aufgegeben), wenn sie von Mähgut überdeckt sind. Bei Silagenutzung liegt der Anteil erfolgreicher Nester etwas höher als bei Heunutzung, denn der Anteil der überdeckten Bodenfläche sowie die Zahl der Arbeitsgänge pro Mähereignis sind geringer (Abb. 4).



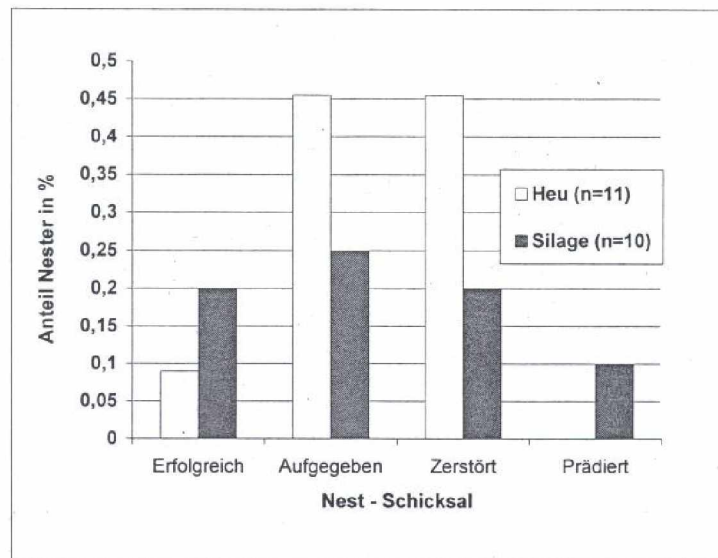


Abb. 4: Schicksal von Feldlerchennestern im Feldfutter in Abhängigkeit von der Nutzungsart.

Der Bruterfolg der Population hängt also neben der Art der Nutzung (als Silage oder Heu) in hohem Maße davon ab, wieviele Nester in einen Mahdvorgang hineingeraten. Unter normal intensiven Nutzungsbedingungen des Feldfutters kann dieser Anteil relativ hoch sein. Der erste Schnitt Anfang/Mitte Mai erfasst i.d.R. den größten Teil der Erstbruten. Da die Tiere nicht unmittelbar nach einer Mahd mit dem erneuten Nestbau beginnen können, sondern erst nach durchschnittlich 18 Tagen (nachdem die Vegetation eine gewisse Höhe erreicht hat), sind die Nester in der Regel fünf Wochen nach der 1. Mahd noch mit Jungvögeln oder Eiern belegt. Fünf Wochen ist das aus landwirtschaftlicher Sicht anzustrebende Zeitintervall zwischen dem 1. und 2. Schnitt. Aufgrund des relativ hohen Flächenanteils von Feldfutter im ÖL (25-30% der Anbaufläche) kommt wahrscheinlich hier dem Intensitätsniveau der Bewirtschaftung bzw. der Produktionsweise eine wichtige Funktion bei der Erhaltung überlebensfähiger Populationen zu.

Als Lösungsstrategien für die beschriebene Problematik im Feldfutter werden im Projekt zwei Varianten von modifizierten Mähverfahren erprobt und sowohl naturschutzfachlich als auch betriebswirtschaftlich begleitet (vgl. Stein-Bachinger et al. 2003):

- a) Zeitintervall von mindestens 7 Wochen zwischen 1. und 2. Schnitt
- b) Höherer 1. Schnitt (ca. 14 cm)

Variante a) gewährleistet nach den bisherigen Ergebnissen einen populationserhaltenden Bruterfolg bei der Feldlerche, beeinträchtigt die Futterqualität jedoch stark (Stein-Bachinger et al. 2003).

In der Variante b) soll ein frühzeitiger Nestbaubeginn der Vögel nach der Mahd ermöglicht werden, so daß der 2. Schnitt bereits nach 5 bis 6 Wochen erfolgen kann, ohne die Zweitbruten zu beeinträchtigen.

## 5 Folgerungen

Als Fazit aus den angeführten Beispielen können folgende Thesen aufgestellt werden:

- Auch im Ökologischen Landbau gibt es Konfliktpotenziale in Bezug auf Flora und Fauna.
- Das Intensitätsniveau, bei dem kritische Grenzen überschritten werden, ist abhängig von der Zielart bzw. der Zielartengruppe und der betrachteten Maßnahme.
- In bestimmten Fällen führt auch eine aus landwirtschaftlicher Sicht angemessene und notwendige Intensität im großflächigen ÖL zu Konflikten mit dem Naturschutz, die sehr wahrscheinlich Rückgänge von Populationen zur Folge haben (Beispiele: Mahdintervalle → Feldlerche, Steigerung des Ertragsniveaus auf Sonderstandorten → bestimmte Arten der Segetalflora).
- Durch gezielte Maßnahmen bzw. Einschränkungen sind negative Einflüsse zumindest z.T. vermeidbar, in diesem Zusammenhang auftretende landwirtschaftliche Verluste müssen durch spezielle Förderprogramme ausgeglichen werden.
- Sofern in Zukunft ausreichende Mittel bereitgestellt werden, könnten Biobetriebe hier verstärkt eine Aufgabe und Chance sehen, neben gesunden Lebensmitteln auch ein hohes Maß an ökologischen Leistungen zu „produzieren“ und damit den Marktanpassungsdruck für Verkaufsprodukte verringern.

## Literatur

- Benkert, D. & G. Klemm (Bearb., 1993): Gefährdete Farn- und Blütenpflanzen, Algen und Pilze im Land Brandenburg. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg.
- Christiansen, U., D. Kunzmann & M. Rühs (unveröff.): Daten 1994-96 aus dem BMBF-geförderten Projekt „Naturschutz in der offenen agrar-genutzten Kulturlandschaft am Beispiel des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin“.
- Daunicht, W. D. (1998): Zum Einfluß der Feinstruktur in der Vegetation auf die Habitatwahl, Habitatnutzung, Siedlungsdichte und Populationsdynamik von Feldlerchen (*Alauda arvensis*) in großparzelligem Ackerland. Dissertation der Universität Bern.
- Flade, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.
- Eysel, G. (1996): Nachhaltigkeit und Diversität des Ökologischen Landbaus in den neuen Bundesländern im Großbetrieb „Ökodorf Brodowin“ (Brandenburg). Diplomarbeit Univ. Heidelberg.
- Fuchs, S. & B. Saacke im Druck: Skylark *Alauda arvensis*. In: Flade, M., H. Plachter, R. Schmidt & A. Werner (Hrsg.) 2001 (im Druck): Nature Conservation in agricultural ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- Fuchs, S., A. Helmecke & F. Gottwald (2002): Nature conservation and ecological farming: measures to conserve and increase agricultural biodiversity. Verh. GfÖ 32: 42.
- Matzdorf, B. & S. Zerbe (2000): Segetalvegetation der Uckermark (NO-Brandenburg) unter dem Einfluß von biologisch-dynamischer und konventioneller Bewirtschaftung. Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 133: 87-118.



Auswirkungen des Ökologischen Landbaus auf Segetalflora und Feldvögel am Beispiel des Demeterhofes „Ökodorf Brodowin“ – ein Beitrag zur „Intensivierungs-Diskussion“

---

- Pfeffer, H. (unveröff.): Segetalflora von Stilllegungen, E+E-Projekt „Schlaginterne Segregation – ein Modell zur besseren Integration von Naturschutzzielen in gering strukturierten Agrarlandschaften“, Daten 2000-02 von 1-3jährige Brachen aus 7 konventionellen Betrieben auf 8000ha im Raum Uckermark + Müncheberg.
- Schneider, Ch., U. Sukopp & H. Sukopp (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. Schr.reihe f. Veg.kunde 26, BfN, Bonn-Bad Godesberg.
- Reutter, M. (2001): Vergleichende Untersuchung im Rahmen einer Ökosystemaren Umweltbeobachtung auf Agrarflächen – Zustandsanalyse von Boden und Segetalflora. Diplomarbeit Fachhochschule Eberswalde FB 2.
- Stein-Bachinger, K. (1998): Leistungen und Potentiale des Ökologischen Landbaus für den biotischen und abiotischen Ressourcenschutz. In: NABU-Landesverband Brandenburg e.V., Potsdam, Tagungsband Arten- und Ressourcenschutz in der Landwirtschaft: 27-40.
- Stein-Bachinger, K., P. Zander und S. Fuchs (2003): Optimierung des Ökologischen Landbaus auf Grundlage naturschutzfachlicher und betriebswirtschaftlicher Aspekte. Beiträge zur 7. Wiss.-Tagung zum Ökologischen Landbau, Hrsg. B. Freyer, 165-168, Verlag Univ. für Bodenkultur, Institut für Ökologischen Landbau, Wien.
- van Elsen, T. (1996): Wirkungen des ökologischen Landbaus auf die Segetalflora - Ein Übersichtsbeitrag. In: Diepenbrock, W. & K.-J. Hülsbergen (Hrsg.): Langzeiteffekte des ökologischen Landbaus auf Fauna, Flora und Boden. Beiträge der wissenschaftlichen Tagung am 25.04.1996 in Halle/Saale: 143-152.

Anschrift der Autoren:

Frank Gottwald & Sarah Fuchs  
Naturschutzhof Brodowin  
Pehlitz 3  
16230 Brodowin  
Tel.: 033 362 / 71 188  
e-Mail: gottwald@naturschutzhof.de; piluma@aol.com  
www.naturschutzhof.de