

Umwelt

Evaluation der Ökomassnahmen mit Hilfe von Brutvögeln

Martin Spiess, Christian Marfurt und Simon Birrer, Schweizerische Vogelwarte Sempach, CH-6204 Sempach
Auskünfte: Martin Spiess, e-mail: martin.spiess@vogelwarte.ch, FAX +41 (0)41 462 97 10, Tel. +41 (0)41 462 97 76

Zusammenfassung

1997 bis 1999 untersuchten wir im Schweizer Mittelland die Auswirkung angemeldeter ökologischer Ausgleichsflächen (öAF) auf die Brutvögel. Hierzu kartierten wir die Reviere von 39 Indikator-Vogelarten. 29 Arten kamen in mindestens einem Untersuchungsgebiet als Brutvogel vor. Die Artenzahl war mit durchschnittlich neun Arten pro Gebiet klein. Nur drei Vogelarten brüteten in mehr als drei Viertel der Gebiete. Im Durchschnitt wurden pro km² 14 Reviere von Indikator-Vogelarten festgestellt. Die meisten Arten wiesen Siedlungsdichten von weniger als einem Revier pro km² auf. In Futterbaugebieten war die Artenzahl wesentlich tiefer als in Ackerbaugebieten. Das Gleiche galt für die Siedlungsdichten.

Die Reviere der Brutvögel der Hecken und der Feuchtstandorte lagen häufiger, diejenigen der Brutvögel des offenen Kulturlands seltener als erwartet bei ökologischen Ausgleichsflächen. Die Reviere von Heckenbrütern lagen bevorzugt in als ökologische Ausgleichsflächen angemeldeten Hecken oder in der Nähe von extensiv genutzten Wiesen. In den Revieren der Arten des offenen Kulturlands waren Hecken, extensiv und wenig intensiv genutzte Wiesen des ökologischen Ausgleichs untervertreten.

Die Ökoqualitätsverordnung kann dazu beitragen, dass in Zukunft die Qualität und die Vernetzung der öAF verbessert werden.

In der Schweiz sind 43 von 195 Brutvogelarten auf das Kulturland als Lebensraum angewiesen. Davon stehen 29 % auf der Roten Liste, das heisst ihre Bestände sind gefährdet oder verletzlich. Viele Untersuchungen zeigen, dass die intensivierete landwirtschaftliche Nutzung ein wichtiger Grund für den Rückgang der Brutvögel im Kulturland ist (Keller und Zbinden 2001).

Im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft untersuchen die Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Reckenholz (FAL) und die Schweizerische Vogelwarte Sempach, ob die ökologischen Ausgleichsflächen den Rückgang der Kulturlandvögel aufhalten können (Hofer *et al.* 2002). Nachfolgend stellen wir erste Ergebnisse vor.

23 Untersuchungsgebiete

Wir untersuchten 1998 und 1999 insgesamt 23 Gebiete von je 5 bis 10 km² (im Mittel 6,2 ± 1,3 km²) Fläche in der Ackerbau-, Übergangs- und Hügellzone des Schweizer Mittellandes (Abb. 1). Es sind dies 20 Gebiete aus dem Teilprojekt «Mittelland-Monitoring» (Hofer *et al.* 2002) und die drei Fallstudiengebiete (Jeanneret *et al.* 2000). Die 23 Gebiete sind wie folgt in die drei Hauptnutzungstypen aufgeteilt: sechs typische Ackerbaugebiete mit mindestens doppelter Acker-

baufläche gegenüber Dauergrünland, sechs typische Futterbaugebiete mit im Vergleich zur Ackerbaufläche mindestens doppelt so grossem Anteil an Dauergrünland, sowie elf Mischwirtschaftsgebiete (Hofer *et al.* 2002). Die Erfassungsmethoden und die Kriterien zur Charakterisierung der Landschaft in den Untersuchungsgebieten sind in Hofer *et al.* (2002) in diesem Heft beschrieben.

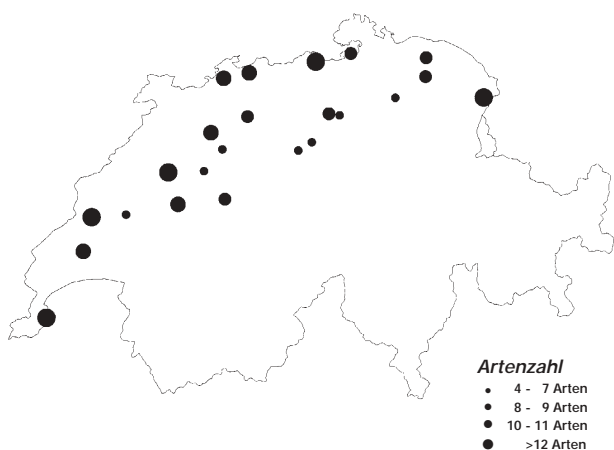
Brutvogelarten als Indikatoren

In den Untersuchungsgebieten wurden die Reviere von 39 Indikator-Brutvogelarten kartiert (Tab.1). Bei den ausgewählten Vogelarten handelt es sich um Arten, die auf Lebensräume in der offenen oder halboffenen Kulturlandschaft angewiesen sind (Pfister & Birrer 1997). Darunter sind weit verbreitete Arten, wie Feldlerche und Goldammer (Abb.2), sowie in der Schweiz nur noch lokal brütende Arten mit hohen Habitatansprüchen, wie der Wiedehopf. Die Reviere der ausgewählten Brutvogelarten wurden mit der vereinfachten Probeflächenmethode (1981) kartiert. (Merkblatt «Revierkartierung», Schweizerische Vogelwarte Sempach).

Artenspektren

Von den 39 Indikator-Brutvogelarten wurden während der Untersuchungsperiode von 1997 bis 1999 insgesamt 29 Arten in mindestens einem Untersuchungsgebiet als Brutvogel festgestellt (Tab.1). Nur drei Arten (Feldlerche, Goldammer und

Abb.1. Lage der Untersuchungsgebiete und Artenzahl Anzahl Indikator-Vogelarten pro Untersuchungsgebiet (Signaturen für 4 Grössenklassen)



Neuntöter) kamen in mehr als 75 % und sieben Arten in mehr als der Hälfte der Untersuchungsgebiete als Brutvögel vor (Tab. 2). Acht Arten stellten wir nur in einem einzigen Gebiet als Brutvogel fest. Sechs Arten wurden nur als Nahrungsgast oder als Durchzügler beobachtet. Vier anspruchsvolle Arten fehlten in allen Gebieten (Tab.1). Im Mittel wurden von den 39 untersuchten Arten pro Untersuchungsgebiet 9,1 Arten mit einer Standardabweichung (SD) von $\pm 3,0$ als Brutvögel festgestellt. Im artenreichsten Untersuchungsgebiet waren es 18, im artenärmsten dagegen nur vier Arten (Abb.1).

Siedlungsdichten

In den 23 untersuchten Gebieten betrug die Dichte aller Reviere im Mittel 14,1, im Maximum 34,3 und im Minimum 3,1 Reviere pro km². Am häufigsten waren die Feldlerche und die Goldammer mit Siedlungsdichten von 5,5 und 4,9 Revieren pro km². Die meisten Brutvogelarten wiesen jedoch mittlere Siedlungsdichten unter einem Revier pro km² auf.

Wurden die Arten zu ökologischen Gruppen zusammengefasst (Tab.1), wiesen die Vogelarten des offenen Kulturlandes und diejenigen der Hecken die grössten mittleren Siedlungsdichten auf (Tab.3). Diese waren mit 5,8 und 5,0 Revieren pro km² vor allem durch die zwei häufigsten Arten, Feldlerche und Goldammer, geprägt. Die übrigen ökologischen Gruppen waren mit geringen mittleren Siedlungsdichten vertreten.

Mit Ausnahme der Arten der Obstgärten wiesen die Futterbaugebiete von den drei Hauptnutzungstypen für alle ökologischen Gruppen die tiefsten mittleren Siedlungsdichten auf. Die mittleren Siedlungsdichten der Arten des offenen Kulturlandes waren in den drei Hauptnut-

Tab. 1. Die ausgewählten Indikator-Brutvogelarten des Kulturlands

Arten des offenen Kulturlands: Braunkehlchen, Fasan, Feldlerche, Graumammer, Kiebitz, Rebhuhn, Schafstelze, Wachtel, Wiesenpieper
Arten der Obstgärten: Gartenrotschwanz, Heidelerche, Rotkopfwürger, Wendehals, Wiedehopf, Zaunammer
Arten der Hecken: Baumpieper, Dorngrasmücke, Goldammer, Neuntöter
Arten der Feuchtstandorte: Bergstelze, Rohrammer, Sumpfrohrsänger, Teichrohrsänger, Wachtelkönig
Übrige Arten mit kleinen Revieren: Hänfling, Gelbspötter, Orpheusspötter, Ortolan, Schwarzkehlchen
Übrige Arten mit grossen Revieren: Dohle, Grauspecht, Grünspecht, Hohлтаube, Kleinspecht, Kuckuck, Saatkrähe, Steinkauz, Turmfalke, Turteltaube

Fett = mindestens in einem Untersuchungsgebiet als Brutvogel festgestellt; normal = nur als Nahrungsgast oder Durchzügler festgestellt; *kursiv* = nicht festgestellt

zungstypen signifikant unterschiedlich (Tab. 4) und in Ackerbaugebieten signifikant höher als in Mischwirtschafts- und in Futterbaugebieten. Besonders deutlich sind diese Unterschiede bei der Feldlerche (Abb. 3). Die Siedlungsdichteunterschiede zwischen den Hauptnutzungstypen sind für die anderen Artengruppen nicht signifikant. Die Vogelarten der Obstgärten und diejenigen der Hecken erreichten die höchsten Dichten in den Mischwirtschaftsgebieten. Die Arten der Feuchtstandorte und die Arten mit grossen Revieren waren in allen drei unterschiedenen Gebietstypen gleich selten.

Lage der Brutvogelreviere

Anhand von 2008 Brutvogelrevieren prüften wir, ob ihre Lage im Zusammenhang mit den ökologischen Ausgleichsflächen (öAF) steht. Wegen der geringen Revierzahl ergeben sich bei vielen Arten keine eindeutigen Resultate. Ein Brutvogelrevier wurde einer öAF zugerechnet, wenn sich das Revierzentrum höchstens 25 m von der Ausgleichsfläche entfernt befand. Brutvogelreviere, welche im Bereich mehrerer öAF lagen, wurden gleichmässig auf diese aufgeteilt.

Die Summe der landwirtschaftlichen Nutzflächen aller 23 Untersuchungsgebiete betrug 13'388 ha. Ohne die Hoch-

stamm-Obstflächen beanspruchten die öAF aller beitragsberechtigten Typen insgesamt 647 ha oder 4,8 % der Nutzfläche. Bei zufälliger Verteilung würden 17 % der Revierzentren innerhalb von 25 m Entfernung von den öAF liegen. Wird dieser Wert bei den effektiven Revieren wesentlich über- oder unterschritten, so kann dies als Hinweis auf einen positiven beziehungsweise negativen Einfluss der öAF gelten.

Kleiner Einfluss auf Kulturlandarten

Die Revierzentren der Indikatorvogelarten der Hecken und der Feuchtstandorte lagen häufiger als erwartet im Bereich angemeldeter ökologischer Ausgleichsflächen (Tab. 5). Bei den Arten des offenen Kulturlandes lagen nur knapp 8 % der Revierzentren und damit deutlich weniger als erwartet im Bereich angemeldeter ökologischer Ausgleichsflächen. Besonders deutlich ist dies

Abb. 2. Portraits von Indikator-Vogelarten Die Feldlerche (links) ist ein typischer Brutvogel der offenen Kulturlandschaft. (Foto: M. Jenny). Die Goldammer (rechts) bevorzugt Hecken und ihre Umgebung. (Foto: S. Tirro).



Tab. 2. Siedlungsdichten der häufigsten Indikator-Vogelarten

Anzahl Untersuchungsgebiete mit Brutvorkommen der Vogelart, Anzahl Reviere und maximale Siedlungsdichte. Daten aus 23 Untersuchungsgebieten. Es sind nur die Arten mit einer Anzahl von mindestens 10 Revieren aufgeführt.

Vogelart	Anzahl Gebiete n	Anzahl Reviere n	Maximale Siedlungsdichte [Reviere/km ²]
Feldlerche	22	756	13,8
Goldammer	20	598	13,8
Hänfling	16	87	2,6
Teichrohrsänger	10	78	4,6
Sumpfrohrsänger	16	71	2,7
Neuntöter	18	68	1,9
Gartenrotschwanz	8	58	6,4
Wachtel	13	52	1,3
Turmfalke	16	40	1,1
Dorngrasmücke	4	35	2,5
Grünspecht	11	33	1,4
Bergstelze	9	24	0,8
Schwarzkehlchen	3	17	1,8
Kuckuck	11	13	0,4
Schafstelze	5	12	1,0
Rohrhammer	6	12	0,8
Fasan	1	11	1,8

bei der Feldlerche. Höher als erwartet waren die Werte bei Goldammer, Neuntöter, Dorngrasmücke, Sumpfrohrsänger und Grünspecht. Bei allen übrigen Indikator-Vogelarten war die Revierzahl zu klein für eine statistische Untersuchung.

Wir untersuchten auch, ob die Revierzentren der verschiedenen ökologischen Artengruppen bevorzugt im Bereich bestimmter Typen von öAF lagen, indem wir Bonferroni-Konfidenzintervalle berechneten (Byers *et al.*

Tab. 3. Siedlungsdichten der ökologischen Vogelartengruppen

Anzahl Reviere (Total aus 23 Untersuchungsgebieten), mittlere Siedlungsdichte ± Standardabweichung (SD) von 23 Untersuchungsgebieten und maximale in einem Untersuchungsgebiet festgestellte Siedlungsdichte.

Ökologische Vogelartengruppe	Anzahl Reviere n	Mittlere Siedlungsdichte [Reviere/km ² ± SD]	Maximale Siedlungsdichte [Reviere/km ²]
Arten des offenen Kulturlands	845	5,8 ± 5,0	16,7
Arten der Obstgärten	67	0,5 ± 1,3	6,4
Arten der Hecken	703	5,0 ± 3,9	17,5
Arten der Feuchtstandorte	183	1,3 ± 1,7	6,0
Arten mit grossen Revieren	100	0,7 ± 0,8	3,8
Übrige Arten mit kleinen Revieren	108	0,8 ± 1,0	4,3

1984). Dabei zeigte sich, dass die Revierzentren der Vogelarten des offenen Kulturlands seltener als erwartet in extensiv genutzten Wiesen und Weiden sowie den wenig intensiv genutzten Wiesen lagen. Wie erwartet mieden diese Arten und besonders die Feldlerche die Nähe von Hecken. Die Vogelarten der Hecken bevorzugten statistisch gesichert als öAF angemeldete Hecken und extensiv genutzte Wiesen. Die mittlere Siedlungsdichte der Goldammer zum Beispiel war in Gebieten mit einem hohen Flächenanteil extensiv genutzter öAF-Wiesen höher als in solchen mit einem kleinen Flächenanteil (Abb. 4). Die Artengruppe der Feuchtstandorte bevorzugte tendenziell Streuflächen. Diese Beziehung war aber knapp nicht signifikant. Für die Vogelarten der Obstgärten ergab sich für keinen Ausgleichsflächentyp eine statistisch gesicherte Aussage.

Die Lage der öAF als wichtiger Faktor

Als Bewohnerin offener Kulturlandschaften meidet die Feldlerche alle Vertikalstrukturen und hält zu ihnen in der Regel einen Abstand von mehr als 100 m. Aus Abbildung 5 ist klar ersichtlich, dass sie die Freiräume ohne Vertikalstrukturen als Lebensraum nutzt. In den Untersuchungsgebieten lagen die meisten öAF jedoch in der Nähe von Vertikalstrukturen wie Wald-

ränder oder Bachgehölze. Es ist zu erwarten, dass die Feldlerchen-Dichte durch vermehrtes Anlegen von Buntbrachen in den zentralen Teilen der offenen Flächen massgeblich erhöht würde.

Als typischer Heckenbrüter ist die Goldammer auf Gebüsch und Gehölze angewiesen; ihre Revierzentren lagen hauptsächlich in Hecken und an Waldrändern (Abb. 5). Da für Heckenvögel nicht nur die Hecke selbst, sondern auch krautreiche, extensive Säume wichtig sind, kann beispielsweise eine als extensive Wiese genutzte ökologische Ausgleichsfläche den Lebensraum von Heckenbrütern aufwerten, wenn sie in der Nähe der Hecke ist. Für die Vögel ist somit nicht nur der Flächenanteil der öAF, sondern auch deren Lage in der Landschaft sowie der Verbund mit weiteren Ausgleichsflächen wichtig.

Bessere Lebensbedingungen für Brutvögel

Wie unsere Untersuchungen zeigen (Hofer *et al.* 2002), wurden seit Einführung der ökologischen Direktzahlungen vor allem Wiesen und Hochstamm-Obstbäume als ökologische Ausgleichsflächen angemeldet. Da die Obstbäume vorher schon vorhanden waren und die angemeldeten Wiesen noch nicht die notwendige Qualität aufweisen, konnte mit keiner wesentlichen Erholung der Biodiversität gerechnet werden. Der gesetzlich geforderte Flächenanteil wird zwar erreicht. In der untersuchten Zeitperiode wurden aber nur sehr wenige Flächen neu angelegt, die qualitativ hochwertige Lebensräume wie Brachen, Hecken oder Hochstamm-Feldobstgärten mit extensiver Unter-
nutzung bieten. Die Lebensrauminventare zeigen, dass in den Untersuchungsgebieten nur wenige naturnahe Strukturen vorhanden sind. Insgesamt nehmen diese, inklusive der als öko-

logische Ausgleichsflächen angemeldeten Flächen, 5,6 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ein. Anhand der Brutvogelarten können wir eine erste Abschätzung des ökologischen Zustandes in den Untersuchungsgebieten vornehmen.

Die öAF sollen unter anderem dazu beitragen, die kritische Situation vieler Brutvogelarten des Kulturlands zu verbessern. Der Rückgang der Artenzahl und die Abnahme der Siedlungsdichte von Vogelarten soll gestoppt und stattdessen eine Zunahme der Bestände und die Wiederausbreitung seltener Arten erreicht werden. Eine generelle Erholung der Indikator-Arten konnte bisher nicht nachgewiesen werden (Weggler und Widmer 2000; Schmid *et al.* 2001). Dazu braucht es mehr und qualitativ hochwertige Lebensräume sowie eine enge Vernetzung solcher Lebensräume in der Landschaft.

Starker Rückgang der Indikatorarten

Die vorliegende Untersuchung zeigt erneut, dass die Vogelbestände im Schweizerischen Mittelland auf einem sehr tiefen Niveau liegen. Die mittlere Artenzahl von knapp zehn Indikatorvogelarten pro Untersuchungsgebiet und die mittlere Siedlungsdichte der meisten Indikatorvogelarten mit weniger als einem Revier pro km² sind im Vergleich zum Potenzial minimal. So fehlen heute einige Arten als Brutvögel, die noch vor 25 Jahren in weiten Teilen des Mittellands vorkamen. Wiedehopf, Braunkehlchen und Baumpieper sind Beispiele hierfür (Schifferli *et al.* 1980). Von 1982 bis 1985 betrug die Siedlungsdichte des Baumpiepers im Aargauer Reusstal in einem grösseren Gebiet noch 2,4 Reviere pro km²; diese Art konnte bei unseren Erhebungen nicht mehr festgestellt werden. Der

Tab. 4. Mittlere Siedlungsdichten der verschiedenen ökologischen Vogelartengruppen, aufgeteilt nach den Hauptnutzungstypen

Ökologische Vogelartengruppe	Ackerbau [n = 6] Mittlere Siedlungsdichte [Reviere/km ²]	Gemischt [n = 11] Mittlere Siedlungsdichte [Reviere/km ²]	Futterbau [n = 6] Mittlere Siedlungsdichte [Reviere/km ²]
Arten des offenen Kulturlands	10,3 ± 3,5 (599)	4,5 ± 3,7 (218)	0,8 ± 0,9 (28)
Arten der Obstgärten	0,1 ± 0,3 (6)	1,0 ± 2,2 (50)	0,3 ± 0,4 (11)
Arten der Hecken	5,4 ± 2,9 (309)	6,2 ± 5,2 (302)	2,8 ± 2,9 (92)
Arten der Feuchtstandorte	1,6 ± 2,2 (94)	1,3 ± 1,6 (61)	0,8 ± 0,7 (28)
Übrige Arten mit kleinen Revieren	1,3 ± 1,4 (74)	0,4 ± 0,6 (21)	0,4 ± 0,4 (13)
Arten mit grossen Revieren	0,9 ± 1,1 (48)	0,7 ± 0,6 (35)	0,5 ± 0,3 (17)

Daten aus 23 Untersuchungsgebieten. In Klammern ist die Zahl (n) festgestellter Reviere angegeben.

Kiebitz erreichte auf Ackerflächen in der Aareebene der Kantone Bern und Solothurn um 1970 auf 32 km² eine mittlere Siedlungsdichte von 4,4 Revieren pro km²; auf der von uns untersuchten Teilfläche dieses Gebiets waren keine Kiebitze mehr festzustellen.

Selbst die Feldlerche, die in den Untersuchungsgebieten häufigste Indikator-Vogelart, erreichte im Durchschnitt lediglich 5 bis maximal 14 Reviere pro km². Anfangs der 1980er Jahre gab es im Mittelland im Durchschnitt 24 Reviere pro km². Lokal kann die Feldlerche aber auch heute noch sehr hohe Dichten erreichen. So zum Beispiel im stark mit Buntbrachen aufgewerteten Klettgau SH, wo 41 Reviere pro km² festgestellt wurden.

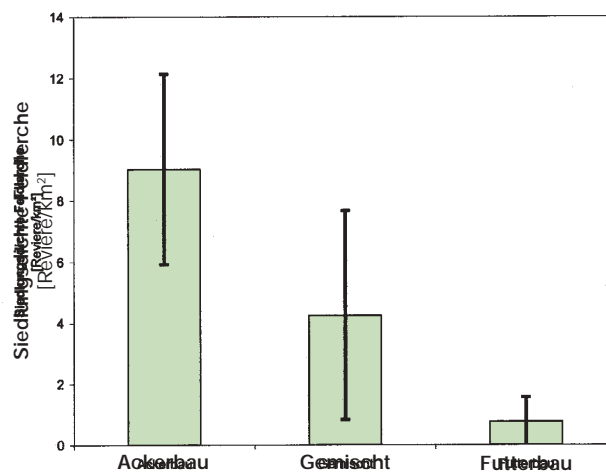
Massgebliche Förderung von Heckenbrütern

Von den existierenden Hecken wurden bisher nur 10 % als ökologische Ausgleichsflächen angemeldet. Vielen dieser Hecken fehlt die ökologische Qualität, wie ein hoher Dornstrauchanteil und ein extensiv genutzter Krautsaum (Hofer *et al.* 2002). Trotzdem scheinen vor allem die Heckenvögel von den öAF zu profitieren. Dies zeigt die überdurchschnittliche Häufigkeit von Revierzentren dieser Arten im Bereich von öAF. Dabei spie-

len die extensiv genutzten Wiesen im Umfeld der Hecken wohl eine bedeutende Rolle als Nahrungssuchorte. Eine vertiefte Auswertung wird noch zeigen müssen, ob hier wirklich ein Zusammenhang besteht oder ob die Ausgleichsflächen zufällig dort angelegt wurden, wo die Hecken und damit die Heckenvögel schon vorher vorkamen. Wenn es gelingt, mit Neupflanzungen und einer qualitativen Aufwertung der bestehenden Hecken wieder den von Pfister *et al.* (1986) geforderte Mindestanteil von 1 % Hecken an der Nutzfläche zu erreichen, würden die Bestände der Heckenbrüter massgeblich gefördert.

Die Reviere von Arten des offenen Kulturlands und vor allem der Feldlerche lagen unterdurchschnittlich häufig bei öAF. Dies ist einerseits auf die für die Feld-

Abb. 3. Mittlere Siedlungsdichte der Feldlerche in Abhängigkeit vom Hauptnutzungstyp



Daten aus 23 Untersuchungsgebieten; Säulen (Mittelwerte), Balken (Standardabweichung)

Tab. 5. Lage der Revierzentren von ökologischen Artengruppen und einzelnen Vogelarten in Bezug zu den ökologischen Ausgleichsflächen

Typischer Lebensraum und Artname	Revier-Gesamtzahl	Anzahl Reviere im Umfeld von ökologischen Ausgleichsflächen Beobachtet	Erwartet ²	χ^2 -Statistik ¹
OFFENES KULTURLAND	885	68	151	45,6 ***
Feldlerche	756	46	129	53,4 ***
Wachtel	52	7	9	0,4
Turmfalke	40	7	7	0
OBSTGÄRTEN	106	25	20	1,3
Gartenrotschwanz	58	12	10	0,4
Grünspecht	33	11	6	4,2 *
HECKEN	829	293	143	157,3 ***
Goldammer	598	225	102	148,3 ***
Hänfling	87	14	15	0,1
Neuntöter	68	26	12	16,3 ***
Dorngrasmücke	35	13	6	8,2 **
FEUCHTSTANDORTE	185	52	31	14,2 ***
Teichrohrsänger	78	14	13	0,1
Sumpfrohrsänger	71	27	12	18,8 ***

¹Signifikanzen: * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

²erwartet aufgrund des Flächenanteils an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (17 %).

Daten aus 23 Untersuchungsgebieten. Es sind nur Arten mit mehr als 30 Revieren aufgeführt.

lerche ungünstige Lage der öAF zurückzuführen und andererseits auf das weitgehende Fehlen von qualitativ hochwertigen Extensivwiesen oder Buntbrachen (Hofer *et al.* 2002). Im Vergleich zu den Futterbaugebieten wiesen die Ackerbaugebiete nicht nur eine grössere Artenvielfalt, sondern auch eine wesentlich höhere Siedlungsdichte vieler Indikator-Vogelarten und vor allem der Feldlerche

auf. Dies ist sicher zum Teil eine Folge des günstigeren Klimas in Ackerbaugebieten. Andererseits werden Futterbaugebiete heute vielfach intensiver bewirtschaftet als Ackerbaugebiete. Dadurch sind in den Futterbaugebieten viele der für Vögel wichtigen Randstrukturen verloren gegangen, während in Ackerbaugebieten zumindest vereinzelt geeignete Lebensräume erhalten blieben.

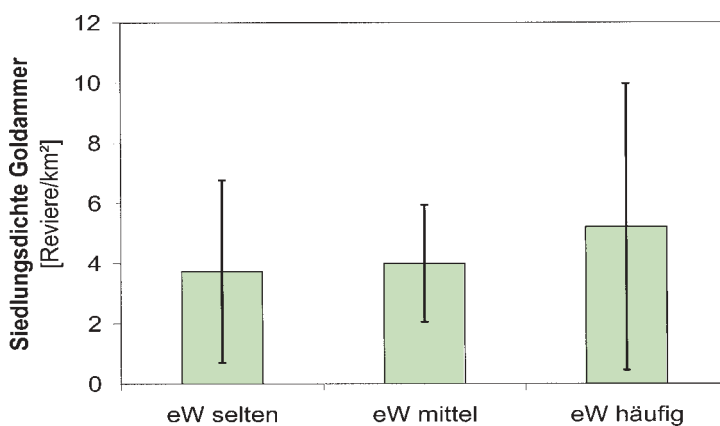


Abb. 4. Mittlere Siedlungsdichte der Goldammer in Abhängigkeit vom Flächenanteil extensiv genutzter Wiesen im ökologischen Ausgleich

eW = extensiv genutzte öAF-Wiesen; eW selten = 8 Gebiete mit geringem, eW mittel = 8 Gebiete mit mittlerem und eW häufig = 7 Gebiete mit hohem Anteil an extensiv genutzten öAF-Wiesen.

Daten aus 23 Untersuchungsgebieten; Säulen = Mittelwerte, Balken = Standardabweichung

Vordringliche Massnahmen

Je nach Region sind unterschiedliche Massnahmen vordringlich: in Ackerbaugebieten wären Brutvögel mit zusätzlichen Brachen und Niederhecken zu fördern. In Futterbaugebieten ist die Anlage von qualitativ guten Hecken und Hochstamm-Feldobstgärten sowie eine weitere Extensivierung der Wiesen des ökologischen Ausgleichs wichtig.

Die geforderte Quantität ökologischer Ausgleichsflächen wird in den Untersuchungsgebieten erreicht oder sogar leicht überschritten. Eine klar positive Reaktion von Brutvögeln auf dieses Angebot wird jedoch ausbleiben, solange der Qualität, der Lage und der Vernetzung der öAF nicht mehr Beachtung geschenkt wird. Eine Verbesserung der Situation wird durch die Öko-Qualitätsverordnung angestrebt, die seit Frühling 2000 in Kraft ist. In regionalen Projekten gelang es, hochwertige Ökoflächen mit einer guten Vernetzung anzulegen. Untersuchungen aus diesen Projekten zeigen, dass die Ziele, den weiteren Artenverlust zu stoppen und die Bestände zu fördern, erreichbar sind (Jenny *et al.* 2001).

Literatur

■ Byers C.R., Steinhorst R.K. and Krausman, P.R., 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wildl. Management* **48** (3), 1050-1053.

■ Hofer G., Spiess M., Birrer S. und Herzog F., 2002. Vegetation und Brutvögel als Öko-Indikatoren im Mittelland. *Agrarforschung* **9** (4), 152-157.

■ Jeanneret P., Schüpbach B., Steiger J., Waldburger M. und Bigler F., 2000. Evaluation der Ökomassnahmen: Biodiversität: Tagfalter und Spinnen. *Agrarforschung* **7** (3), 112-116.

■ Jenny M., Weibel U., Lugin B., Josephy B., Regamey J.-L. und Zbinden N., 2002. Rebhuhn. Schlussbericht 1991-2000. BUWAL und

Schweizerische Vogelwarte Sempach, Schriftenreihe Umwelt 335. 143 S.

■ Keller V. und Zbinden N., 2001. Die Schweizer Vogelwelt an der Jahrhundertwende. Avifauna Report Sempach 1. 64 S.

■ Pfister H.P., Naef-Daenzer B. und Blum H., 1986. Qualitative und quantitative Beziehungen zwischen Heckenvorkommen im Kanton Thurgau und ausgewählten Heckenbrütern: Neuntöter, Goldammer, Dorngrasmücke, Mönchsgrasmücke und Gartengrasmücke. *Ornithol. Beob.* **83**: 7-34.

■ Pfister H.P. und Birrer S., 1997. Landschaftsökologische und faunistische Erfolgskontrolle für ökologische Ausgleichsmassnahmen im Schweizer Mittelland. *Mitt. Naturforsch. Ges. Luzern.* **35**, 173-193.

■ Schifferli A., Géroudet P. und Winkler R., 1980. Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.



Punkte = Goldammer-Reviere, Rechtecke = Feldlerchen-Reviere; Grau = 100 m Zone um Vertikalstrukturen wie Waldränder, Hecken und Siedlungen; dunkel = ökologische Ausgleichsflächen

■ Schmid H., Burkhardt M., Keller V., Knaus P., Volet B. und Zbinden N., 2001. Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. Avifaunareport Sempach 1 Annex. 444 S.

■ Weggler M. und Widmer M., 2000. Vergleich der Situation der

Brutvögel in der normal genutzten Landschaft im Kanton Zürich 1986/88 und 1999. I. Was hat der ökologische Ausgleich in der Kulturlandschaft bewirkt? *Ornithol. Beob.* **97**, 123-146.

Abb. 5. Lage der Revierzentren von Feldlerche und Goldammer sowie der ökologischen Ausgleichsflächen am Beispiel von Oensingen SO

RÉSUMÉ

Mesures de compensation écologique et oiseaux nicheurs

De 1997 à 1999, nous avons étudié 23 périmètres de recherche de 5 à 10 km² chacun situés sur le Plateau Suisse. Le but était d'évaluer l'effet des surfaces de compensation écologique sur les oiseaux nicheurs. Les territoires de 39 espèces d'oiseaux nicheurs ont été recensés. 29 espèces ont été trouvées au moins dans un périmètre de recherche. Avec en moyenne neuf espèces par périmètre de recherche, la diversité des espèces était basse. Seules trois espèces nichaient dans plus de trois quarts des périmètres. On a compté en moyenne 14 territoires d'oiseaux indicateurs par km². Dans les périmètres dominés par les prairies, le nombre d'espèces était nettement plus bas que dans les zones de grandes cultures. On constatait le même résultat pour la densité d'oiseaux.

Les territoires des oiseaux nicheurs des haies et des surfaces humides étaient plus souvent que prévu proches des surfaces de compensation écologique, alors que ceux des oiseaux nicheurs des espaces ouverts l'étaient moins souvent. Les territoires des oiseaux des haies étaient préférablement situés près des haies ou aux alentours des prairies extensives désignées comme surfaces de compensation écologique. Dans les territoires des espèces des grandes cultures, les surfaces de compensation écologique comme les haies et les prairies extensives et peu intensives étaient sous-représentées.

SUMMARY

Ecological compensation measures and breeding birds

From 1997 to 1999, we studied the effects of small plots for ecological compensation on breeding birds in 23 areas of 5 to 10 km² in the Swiss lowlands (total area 169 km²). The territories of 39 indicator bird species were recorded by territory mapping. 29 of them occurred in at least one study area with a low average of merely nine species per study area. Only three species bred in more than three quarters of the study areas. On average, 14 territories of indicator species were recorded per km². In grassland areas the number of species and of territories was considerably lower than in crop dominated areas.

The territories of species breeding in hedges or in wet habitats were more often than expected close to sites for ecological compensation. By contrast, species breeding in open farmland were more distant from them than expected. The territories of species breeding in bushes or trees were preferentially in hedges or close to extensively farmed meadows designated as sites for ecological compensation. In territories of open farmland species, hedges and meadows were underrepresented. Our investigations indicate that the presently rather low biological value of the ecological compensation sites could be increased substantially by the new federal ordinance.

Key words: farmland birds, ecological compensation, Swiss lowlands