© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at
Orn.Jh.Bad.-Württ.21, 2005. 17-42

Landschaftsbewertung anhand von Brutvögeln als Bioindikatoren Vergleich 1995 und 2002

Hanns Werner und **Stefan Werner**

Zusammenfassung

In den Jahren 1995 und 2002 wurden in der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf auf einer Fläche von insgesamt 710 ha jeweils mit exakt denselben Methoden Brutvogelkartierungen durchgeführt. Zielsetzung war, die ökologische Gebietsentwicklung nach einer 1996 abgeschlossenen Flurbereinigung zu bestimmen und zu bewerten. Die Anwendung eines 1995 eigens dafür entwickelten Schlüssels ergab, dass die definitionsgemäße Punktezahl von 100 für das Jahr 1995 auf weniger als 90 in der Brutsaison 2002 abfiel und es somit zu einer Verschlechterung der ökologischen Lebensraumqualität kam.

Das Naturschutzgebiet Heudorfer Ried und das Gewann Hardtweiher, Bestandteile einer weit mehr als 100 ha großen Niedermoorsenke, mit seit 1995 weitgehend konstanten Bedingungen der landwirtschaftlichen Nutzung und Pflege, dienten als Referenzflächen. Die Verminderung der ökologischen Qualität zwischen 1995 und 2002 wurde durch die Bestandsabnahme ausgewählter Brutvogelarten und Brutvogelgruppen - vor allem bei den Wiesenbrütern und den Rote-Liste-Arten - offenkundig. Eine Ursache hierfür ist das Versäumnis, für erworbene ökologische Vorrangflächen einen Pflegeplan zu erstellen. Infolgedessen wirtschafteten die Landwirte auf diesen Wiesen nach 1995 ohne vertragliche Bedingungen, was zu einer Intensivierung der Landwirtschaft und somit zur Verschlechterung der Habitate v.a. für Wiesenbrüter führte.

Anschriften der Verfasser
Hanns W e r n e r , Im Grün 20, D-78333 Stockach
Stefan W e r n e r , Wollmatinger Str. 145, D-78467 Konstanz

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Die Quantifizierung der Landschaftsbewertung anhand des Bewertungsschlüssels erwies sich als geeignetes Instrument um Veränderungen der Landschaft aufgrund von Brutvögeln als Bioindikatoren zu erfassen. Der Bewertungsschlüssel bewährte sich in den anschließenden Naturschutzgesprächen mit den zuständigen Behörden als wichtige Argumentationshilfe.

Summary

In 1995 and 2002 the breeding birds of Eigeltingen-Heudorf were censused on a 710 ha area using identical methods. The study aimed to determine and evaluate the environmental impact on the study site exerted by a process of arable land consolidation completed in 1996. As a control site we chose an extensive fen of some 100 ha („Heudorfer Ried" nature reserve and „Gewann Hardweiher") which remained to a great extend under constant conditions with regard to land-use and in conservation management. Using a specific evaluation procedure (developed for the first census), we show that the values for the study site dropped from 100 points by definition in 1995 to less than 90 points in the breeding season of 2002 implying a deterioration of habitat quality. The reduction in habitat quality from 1995 to 2002 was particularly evident in population decreases of typical wet-meadow species and guilds and in Red-listed species.

One of the main causes of these declines was the absence of a management plan for these acquired ecological „preference areas" Hence, after 1995 the farmers operated on the meadows without any management contracts leading to an intensification of agricultural usage and thus to a deteriorating habitat quality, especially for wet meadow birds.

The quantitative evaluation procedure developed to assess landscape quality proved to be a suitable tool in order to detect environmental changes on the basis of breeding birds as bioindicators. The assessment key was of particular value in subsequent discussions on nature conservation measures with the authorities responsible.

1. Einleitung

Die Bestandstrends zahlreicher Wiesen- und Ackerbrütern werden auf die Veränderungen ihrer Habitate zurückgeführt. So werden beispielsweise für Fasan, Wachtel, Wachtelkönig, Kiebitz, Feldlerche, Braunkehlchen und Neuntöter die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung als primäre Gefährdungsursache angegeben (HEINE & BAUER, 1992; HEINE et al., 1999 und HÖLZINGER, 1999 und 2001). In der vorliegenden Arbeit werden jedoch die Bestandsentwicklungen ausgewählter Vogelarten als Bioindikatoren zur Beurteilung von Veränderungen in

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Landschaftselementen wie Wiesen und Felder, Streuobstwiesen usw. herangezogen. Der hohe Aussagewert von Brutvögeln als Bioindikatoren auch zur Bewertung ökologischer Veränderungen in Landschaften wird in zahlreichen Arbeiten beschrieben, z.B. BAIRLEIN (1996), SCHLUMPRECHT & SÜDBECK (2002), SCHLUMPRECHT (2003), ZENKER (1982), UTSCHICK (1984), LUICK (1987/88), ERDELEN (1990), BAUER & HEINE (1992), LORGÉ (1998) UND MÜHLENBERG (1993).
In der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf im Landkreis Konstanz wurde in den Jahren 1990 bis 1996 auf 1068 ha Fläche eine Flurbereinigung durchgeführt. Dieses Verfahren enthielt zahlreiche, zum Teil beispielhafte Maßnahmen zur Erhaltung der ökologischen Landschaftswerte und der dort angesiedelten Fauna und Flora, vor allem den Erwerb ökologischer Vorrangflächen für das Land Baden-Württemberg. Um die ökologischen Auswirkungen des Flurbereinigungs-Verfahrens zu erfassen, wurden in den Jahren 1995 und 2002 Brutvogelkartierungen durchgeführt.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

2.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt auf Gemarkung Eigeltingen-Heudorf im Hegau, im westlichen Bereich des Altmoränengebietes des Alpenvorlandes. Heudorf (634 m NN) befindet sich acht Kilometer nordwestlich von Stockach und liegt 12 km vom Überlinger Seeteil des Bodensees entfernt. Die Gemarkungsfläche steigt nach Norden, Westen, und Osten bis auf max. 700 m NN an. In den Hanglagen befinden sich meist mit Hecken oder Kleingehölzen bestandene Böschungsreihen, zwischen denen sich Äcker und Wiesen befinden.
Im südlichen Bereich fällt das Gebiet auf etwa 615 m NN ab, wo eine über 100 ha große Niedermoorsenke liegt, die das Naturschutzgebiet „Heudorfer Ried" (NSG) und das seit 1987 zur Unterschutzstellung beantragte Gewann „Hardtweiher" (Hw alternative Schreibweise: „Hartweiher"). beinhaltet (siehe Abb. 1) Diese Niedermoorsenke wird im Süden durch einen Endmoränenwall der Würm-Eiszeit begrenzt. Im Bereich der Ortschaft Heudorf befinden sich Streuobstwiesen, die im Osten bis direkt in das Dorf hineinreichen. Den größten Flächenanteil der Bearbeitungsfläche[1] machen Äcker und Wiesen aus, die allerdings von Wald umgebenen sind. Das Gebiet wird von zwei Quellbächen des Krebsbaches entwässert. Die Flurbereinigung fand auf einer Gesamtfläche von 1.068 ha statt, wovon 710 ha kartiert

---

[1] Im Folgenden wird das anhand Linientaxierung kartierte Gebiet, in dem die Flurbereinigung stattgefunden hat, mit „Bearbfl." und das Gesamtgebiet einschließlich Naturschutzgebiet Heudorfer Ried und Gewann Hardtweiher mit „ges. Bearbfl." abgekürzt.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

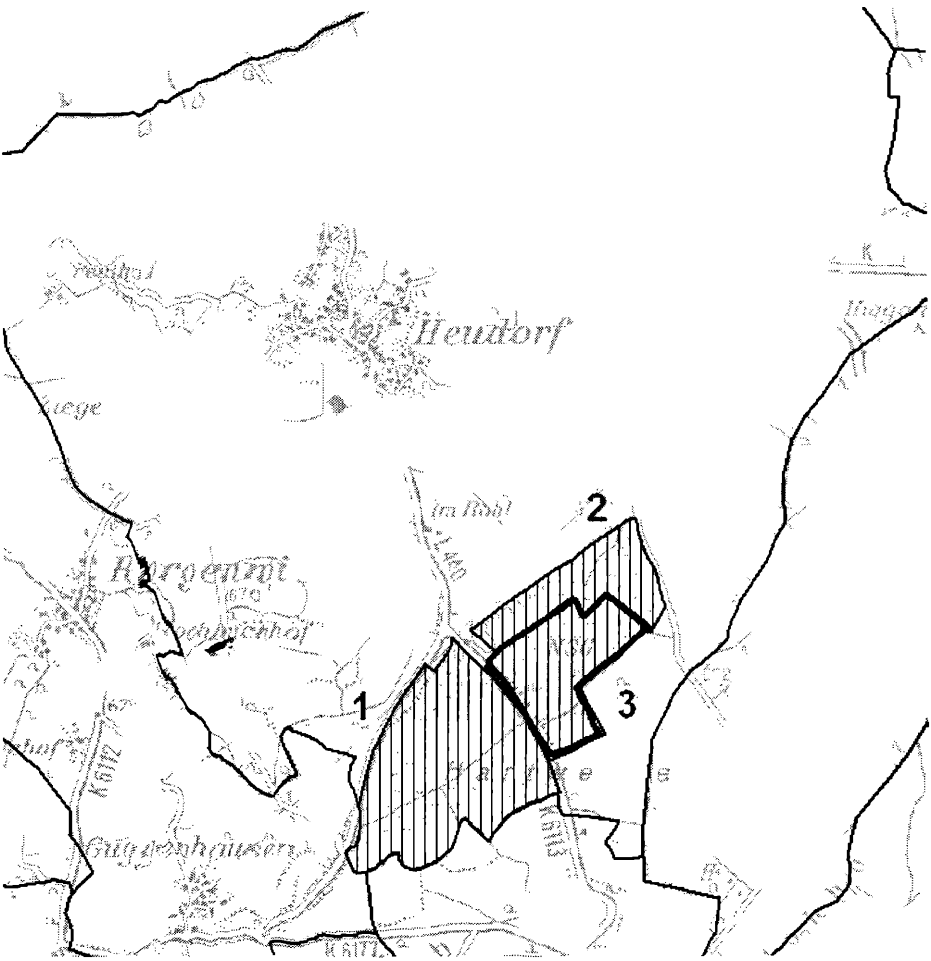

Abb. 1. Untersuchungsgebiet. Im Nordostteil verläuft die B14, westlich davon liegt das Untersuchungsgebiet, in dem mit Ausnahme der schraffierten Flächen mit Linientaxierung kartiert wurde (s. Text). Dünne schwarze Linie: Gemarkungsgrenze Eigeltingen-Heudorf. Schraffiert: Flächen mit Revierkartierung, 1 = Gewann Hardtweiher (=Hartweiher), 2 = Probefläche (s. Text), 3 = Naturschutzgebiet Heudorfer Ried. Kartengrundlage: Auszug aus dem Liegenschaftskataster.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

wurden. Der Hauptanteil der Waldflächen wurde jedoch aus methodischen Gründen bei der Brutvogelkartierung nicht mit berücksichtigt (siehe Kap. 2.2). Die untersuchte Fläche besteht im wesentlichen aus Freiflächen, Streuobstwiesen, Wald westlich der B 14, sowie Ortschaft (Tab. 1).
In NSG und Hw sind etwa 75% der Flächen Wiesen, 10% Äcker und um 15% Schilfröhricht, wobei diese Gebiete mindestens seit 1995 gleich bewirtschaftet werden. Diese weitgehend konstanten Bedingungen ermöglichten Referenzflächen zum flurbereinigten Areal. Die 15,7 ha durch Revierkartierung erfasste (nicht unter Schutz stehende) Probefläche nördlich des NSG setzt sich aus Fettwiesen und bis 1995 recht extensiv genutzten Feuchtwiesen zusammen. Sie ist Bestandteil der Niedermoorebene und gehört zu den für das Land Baden-Württemberg erworbenen ökologischen Vorrangflächen von insgesamt 55 ha.

Tab. 1: Anteil der verschiedenen Flächen im Untersuchungsgebiet

Siedlungsfläche (Heudorf und Einzelhöfe)	~ 27 ha
Wald (innerhalb der Bearbeitungsfläche)	~ 23 ha
Streuobstwiesen (z.T. sehr geringe Obstbaumdichte)	~ 61 ha
Naturschutzgebiet (Heudorfer Ried)	~ 22 ha
geplantes Naturschutzgebiet (Gewann Hardtweiher)	~ 46 ha
Freiflächen (Acker, Grünland und Brachflächen mit Bächen, Gräben)	~ 530 ha
gesamte Bearbeitungsfläche	~ 710 ha

2.2 Kartierungsmethodik

Ziel war in erster Linie das Erkennen von verfahrensbedingten ökologischen Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Wie schon bei WERNER & SCHMIDT (1996) beschrieben, wurden daher die zusammenhängenden Waldflächen bei der Abgrenzung der Untersuchungsfläche nicht berücksichtigt. Um einen Vergleich der Gesamtarten- und Gesamtrevierzahlen zu anderen Gebieten dennoch zu ermöglichen, durfte das Spektrum von Waldvogelarten jedoch nicht ganz eliminiert werden. Aus diesem Grunde - und um eine möglichst zusammenhängende Bearbfl. zu erhalten - wurden randliche oder isolierte Waldstücke innerhalb der Bearbfl. mit erfasst (Tab. 1). Wegen möglichen Veränderungen innerhalb der Siedlungsfläche und wiederum aus Gründen der Vergleichbarkeit von Arten- und Revierzahlen aus anderen Untersuchungsgebieten wurde die Ortschaft Heudorf vollständig in die Kartierung einbezogen.
Die ges. Bearbfl. wurde in zwei Areale getrennt, deren Brutvögel mit unterschiedlichen Methoden kartiert wurden: Das flurbereinigte Gebiet wurde aufgrund seiner Größe

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

von 710 ha mit einer halbquantitativen **Linientaxierung** kartiert, während das zu Referenzzwecken bearbeitete NSG Heudorfer Ried, das Gewann Hardtweiher (zusammen rund 70 ha) und eine 15,7 ha große Probefläche mit einer **Revierkartierung** erfasst wurde. Durch die langfristig vom Regierungspräsidium Freiburg bzw. von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg vorgegebenen Pflegerichtlinien besteht auf diesen Flächen bis zu einem gewissen Grade eine Konstanz der Bewirtschaftungsformen und somit der äußeren ökologischen Bedingungen. Dadurch wurde beim Vergleich der Kartierungen 1995 und 2002 für eine Reihe von Vogelarten eine Bezugsbasis geschaffen, die unabhängig vom Flurbereinigungs-Verfahren ist. Brutvogel-Bestandsveränderungen, die nicht durch verfahrensbedingte Veränderungen verursacht sind, wie z.B. Einflüsse des Vogelzuges und des Winterquartiers, bekannte überregionale Entwicklungen und Bestandstrends sowie Auswirkungen von Klimaänderungen, dürfen nicht als Ursache einer lokalen Flurbereinigung gewertet werden.

2.2.1 Linientaxierung

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erhalten, musste bei den Kartierungen 1995 und 2002 eine übereinstimmende Vorgehensweise gewährleistet sein. Nur so ließen sich die verfahrensbedingten ökologischen Veränderungen erfassen und bewerten. Deswegen wurde die Untersuchungsmethode bei der ersten Brutvogelkartierung 1995 exakt festgelegt und ausführlich beschrieben. Die begangenen Wege wurden je nach Begehungstermin farbkodiert in Karten eingetragen. Diese Vorgaben wurden 2002 strikt eingehalten. Die Bearbfl. wurde auch 2002 wie schon 1995 vom selben Bearbeiter, H. Werner, auf der Grundlage einer Linientaxierung untersucht, was vorteilhaft für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist (vgl. HEINE et al. 1999). Mögliche weitere Fehlerquellen einer Linientaxierung sind ausführlich bei BAUER (1992) und WERNER & SCHMIDT (1996) beschrieben.

Übereinstimmend mit 1995 wurden zwischen Anfang April und Anfang Juni jeweils 6-15% der Bearbfl. erfasst. Dazu wurden singende oder sonst revieranzeigende Individuen aller Brutvogelarten innerhalb eines 50 m breiten Bereichs links und rechts der begangenen Wege erfasst. Da der „Hörstreifen" damit 2 x 50 m = 100 m beträgt, erhält man bei 100 m Weglänge einen Hektar kartierte Fläche (BAUER et al. 1991).

Die „wahrscheinlichen" Revierzahlen von Arten, die für die Bewertung wichtig sind, wurden anhand von vier bzw. fünf Begehungen ermittelt. Um einen Vergleich mit Literaturangaben zu ermöglichen, wurden hieraus Abundanzwerte bezogen auf $1 km^2$ (100 ha) berechnet (Tab. 9 im Anhang).

Für jeden Durchgang waren zwei Begehungen am frühen Morgen erforderlich. Danach wurde jeweils auf 100% des betreffenden Biotoptyps hochgerechnet. Eine fünfte Begehung im Juni diente der gezielten „Nachsuche" Darüber hinaus wurde die Bearbfl.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

im März zur Erfassung der Spechte (früh morgens) und Eulen (abends) aufgesucht. Diese „halbquantitative" Kartierung erfolgte weitgehend nach der u.a. im benachbarten Bodenseegebiet angewandten Methode (BAUER & HEINE 1992 und HEINE et al. 1999).

2.2.2 Revierkartierung

Wie 1995 wurden auch 2002 sämtliche Brutvögel im NSG, Hw und auf 15,7 ha Probeflächen mittels Revierkartierung erfasst, dieses Mal jedoch durch S. WERNER. Grundlage der Reviererfassung waren insbesondere Reviergesänge, außerdem revieranzeigendes Verhalten wie mehrfache Sichtbeobachtungen an derselben Stelle, Balzflüge (z.B. Wiesenpieper) oder Drohflüge (z.B. Kiebitz). Die Vogelreviere wurden vor Ort mit Kürzeln der Artnamen in eine Kartenskizze eingetragen. Um die höchste Gesangsaktivität zu nutzen, wurden die Begehungen - wie bei der Linientaxierung - in den frühen Morgenstunden kurz nach Dämmerung bis spätestens $8h^{30}$ durchgeführt. Um die Flächen fünfmal vollständig zu erfassen, waren insgesamt zehn Begehungen erforderlich. „Papier-Reviere" wurden ab 3 Kontakten während den verschiedenen Begehungen gebildet, oder wenn direkte Brutnachweise erbracht werden konnten. Eine ausführlichere Beschreibung der kartierten Gebiete sowie der Vorgehensweise findet sich bei Werner & Schmidt (1996).

2.3 Bewertungsmethodik

Zur Bewertung der landschaftlichen Veränderungen zwischen 1995 und 2002 wurden jeweils im Vergleich der Ergebnisse beider Kartierungen folgende Kriterien berücksichtigt:

Gesamtartenzahl,
Gesamtrevierzahl aller kartierten Arten,
Gesamtrevierzahl von 30 für die Auswirkungen des Flurbereinigungs-Verfahrens relevanten Arten[2] - abzüglich von Revieren dieser Arten in Ortschaft und Wald,
Artenzahl und Revierzahl von Rote-Liste-Arten, wobei die verschiedenen Gefährdungsgrade jeweils unterschiedlich bewertet wurden,
Veränderungen bei weiteren wichtigen Indikatorarten.

---

[2] Stockente, Kuckuck, Grauspecht, Grünspecht, Feldlerche, Bachstelze, Heckenbraunelle, Gartenrotschwanz, Braunkehlchen, Schwarzkehlchen, Amsel, Wacholderdrossel, Feldschwirl, Sumpfrohrsänger, Teichrohrsänger, Dorngrasmücke, Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke, Grauschnäpper Sumpfmeise, Blaumeise, Kohlmeise, Gartenbaumläufer, Neuntöter, Star, Feldsperling, Buchfink, Bluthänfling, Goldammer, Rohrammer.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Bei diesen Bewertungskriterien wurden – außer bei Gesamtarten- und Gesamtrevierzahl – ausschließlich die für Veränderungen durch ein Flurbereinigungsverfahren aussagekräftigen Arten herangezogen. Ausgewählt wurden Brutvogelarten der offenen Landschaft (landwirtschaftliche Nutzflächen, Wiesen und Äcker, mit Gehölz bestandene Böschungen sowie Gräben, Bäche und Streuobstwiesen).

Da NSG und Hw vom Flurbereinigungsverfahren unberührt blieben, konnte für eine Reihe von Vogelarten eine Bezugsbasis geschaffen werden, die vom Flurbereinigungs-Verfahren unabhängige Brutvogel-Bestandsveränderungen erkennbar machte (vgl. Kapitel 2.2). Durch die besondere Vorgabe dieser Untersuchung wurden NSG und Hw zwar zum Vergleich untersucht, in der Bewertung aber ausgegrenzt.

Die halbquantitative Linientaxierung hat zwar den Vorteil, dass ein Gebiet der vorliegenden Größe mit vertretbarem Aufwand bearbeitet werden kann, jedoch können die hochgerechneten Zahlen nur einer Art nicht in jedem Fall zur Bewertung herangezogen werden. So kann ein einziges Revier 2002 bei einer 1995 in einem Lebensraum mit Hochrechnungsfaktor zehn nicht nachgewiesenen Art das Ergebnis vortäuschen, es seien zehn mal so viel Reviere besetzt gewesen. Um diesen Fehler zu vermeiden, der aufgrund zu geringer Stichprobenanzahlen entsteht, wurden Veränderungen erst bei >20% Rote-Liste- und erst bei >30% von weiteren Indikatorarten berücksichtigt.

Dies erscheint wichtig, weil Veränderungen auch durch unvermeidliche zufallsbedingte kleinere Schwankungen oder Unterschiede in den Kartierungsbedingungen (Wetter oder eventuelle Unterschiede in der Wahrnehmung der Zahl der singenden Männchen usw.) entstehen können.

Als Veränderung wurde auch eine 2002 trotz gezielter Nachsuche nicht mehr nachgewiesene oder eine neu hinzu gekommene Art betrachtet.

Um die Bewertung quantifizieren zu können wurde ein Schlüssel entwickelt, der sich im Nachhinein als wichtige Argumentationshilfe bei Gesprächen mit Behörden erwiesen hat (Tab. 2).

Das Gesamtergebnis, das schlussendlich zu einer verbalen Bewertung der Gebietsveränderung führt, ergibt sich aus einer Differenz von 100 Punkten, wobei 100 Punkte definitionsgemäß dem Ausgangszustand im Jahre 1995 entsprechen (Tab. 3).

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Schlüssel zur Bewertung der Gebietsveränderung innerhalb der Bearbeitungsfläche ohne NSG und Hw; nach WERNER & SCHMIDT (1996), aktualisiert.

	Bewertungskriterien	Zu-/Abnahme (2002 zu 1995)	Punktezahl
1.	**Gesamtartenzahl**	je Art	± 2
2.	**Gesamtrevierzahl**	4 - 9%	± 1
		10 - 19%	± 4
		20 - 29%	± 7
		≥ 30%	± 10
3.	**Gesamtrevierzahl von 30 für das Flurbereinigungsverfahren relevanten Arten**	4 - 9% 10 - 19% 20 - 29% ≥ 30%	± 1 ± 4 ± 7 ± 10
4.	**Rote-Liste-Arten**[3]	je Art Kategorie 5	± 1
	Kategorie:	je Art Kategorie 4	
	Art neu / verschwunden	je Art Kategorie 3	± 3
		je Art Kategorie 2	± 5
5.	**Rote-Liste-Arten**	Arten Kat 5: 20%	± 1
	Kategorie:	30%	± 2
	Revierzahländerung	≥ 40%	± 3
		Arten Kat. 4: 20%	± 1
		30%	± 3
		≥ 40%	± 4
		Arten Kat. 3 20%	
		30%	± 4
		≥ 40%	± 6
		Arten Kat. 2: 20%	± 3
		30%	± 6
		≥ 40%	± 8
	bei Arten < 10 Reviere	Kat. 3,4,5 je Revier	± 0,5
		Kat. 2: je Revier	± 1
6.	**Weitere Indikatorarten**	30%	± 1
		40%	± 2
		> 40%	± 5

[3]Siehe Tab. 8 im Anhang

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 3: verbale Bewertung der Gebietsveränderung, nach WERNER & SCHMIDT (1996)

erreichte Punktezahl	verbale Bewertung
>120	Ökologische Qualität sehr stark verbessert
110 – 119	Ökologische Qualität stark verbessert
105 – 109	Ökologische Qualität verbessert
96 – 104	Ökologische Qualität etwa gleich geblieben
91 – 95	Ökologische Qualität verschlechtert
81 – 90	Ökologische Qualität stark verschlechtert
weniger 80	Ökologische Qualität sehr stark verschlechtert

3. Ergebnisse

3.1 Allgemeine Entwicklung der Brutvogelpopulationen

In der Bearbfl. fand im Vergleich zu 1995 ein Rückgang der **Gesamtrevierzahl** um 5% statt, obwohl diese in NSG und Hw - wo durch Pflegepläne einigermaßen konstante Bedingungen vorliegen um etwa 30% zugenommen hat. Vergleicht man die Gesamtrevierzahlen dieser beiden Gebiete ohne Wachtel (s. Kap. 5.2) und ohne die beiden Arten mit dem stärksten Zuwachs (Rohrammer und Goldammer) fand dort gegenüber 1995 immer noch eine Zunahme von etwa 20% statt.
In der Bearbfl., also auf einer Fläche von nur 6,4 km² Größe (ohne Schutzgebiete), konnten 15 **Rote-Liste-Arten**[4] festgestellt werden. Bezogen auf die ges. Bearbfl. erhöht sich die Zahl der Roten-Liste-Arten auf 21, wobei der ausschließlich in NSG und HW festgestellte Wiesenpieper (vier Reviere) im Bodenseegebiet als „vom Aussterben bedroht bis verschollen" gilt. Damit stellt die kleine, inselartige Wiesenpieper-Population der Gemarkung Heudorf einen wichtigen „Trittstein" dar zu den Verbreitungsschwerpunkten Baden-Württembergs in der Baar und im Schwarzwald (HÖLZINGER 1999).
Folgende Rote-Liste Arten erreichten besonders hohe Revierzahlen (bezogen auf die 7,1 km² große ges. Bearbfl.): Feldlerche 56 Reviere, Wiesenpieper 4 Reviere, Braunkehlchen 3 Reviere, Schwarzkehlchen 8 Reviere, Feldschwirl 17 Reviere, Dorngrasmücke 33 Reviere und Neuntöter 8 Reviere. Erstaunlich gut vertreten war die Rohrammer (Gefährdungsstatus „schonungsbedürftig") mit 37 Revieren in der insgesamt 70 ha großen Fläche von NSG und Hw.

[4] siehe Tab. 8 im Anhang

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Die Zahl der **Rote-Liste-Arten** unterschied sich zwischen 1995 (16 Arten inkl. Wachtel und Baumpieper) und 2002 (15 Arten) kaum (Tab. 4). Ein starker Unterschied existiert jedoch in deren Revierzahlen (Tab. 5), bei denen gegenüber 1995 ein Rückgang von 156 (163 einschließlich der nicht gewerteten Arten Wachtel und Baumpieper) auf 125 stattgefunden hat (20%). Das Untersuchungsgebiet hat sich somit für Vogelarten der Roten Liste, die für eine Bewertung der ökologischen Qualität von Gebieten in besonderem Maße aussagekräftig sind, gegenüber 1995 deutlich verschlechtert.

Tab. 4: Zahl der Brutvogelarten 2002 im Vergleich mit Kartierung 1995

	Kartierung	
	2002	**1995**
Gesamte Bearbeitungsfläche	66	67
Bearbeitungsfläche ohne NSG und Hw	60	60
NSG	19	20
Hw	14	13
Probefläche	10	7
Arten, die nur in NSG und Hw gefunden wurden	6	7
Rote-Liste-Arten (ges. Bearbfl.)	21	22
Rote-Liste-Arten (Bearbfl.)	15	16
Streuobstflächen	24	25

Tab. 5: Zahl der Brutvogelreviere 2002 im Vergleich mit Kartierung 1995

	Kartierung	
Kartierung	**2002**	**1995**
Gesamte Bearbeitungsfläche	1602	1520
Bearbeitungsfläche ohne NSG und Hw	1446	1520
NSG	77	62
Hw	59	36
Probefläche	20	14
Rote-Liste-Arten (ges. Bearbfl.)	212	231
Rote-Liste-Arten (Bearbfl.)	125	163
Streuobstflächen (Zahl in Bearbfl. enthalten)	360	340

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

3.2 Verschwundene und neu hinzugekommene Arten

Unter den sechs bei der Kartierung 2002 für die Bearbfl. **neu hinzugekommenen Vogelarten** befanden sich zwei Rote Liste Arten: Teichrohrsänger (BW 3), Schwanzmeise, Haubenmeise, Waldbaumläufer, Pirol (Bodensee 3) und Fichtenkreuzschnabel. Der Baumfalke wurde nicht als „neue Art" gewertet, da er 1995 zwar knapp außerhalb der Bearbfl. horstete, dieses aber als Jagdgebiet nutzte.
Zu den gegenüber 1995 in der Bearbfl. sieben **verschwundenen Arten** zählen Wachtel, Fasan, Mauersegler, Baumpieper, Braunkehlchen, Gimpel und Kernbeißer. Unter diesen Arten befinden sich drei der Roten Liste, alle mit hohem Gefährdungsgrad: Wachtel (2 für BW / 1 für das Bodenseegebiet), Baumpieper (BW 3 / Bodensee 3) und Grauammer (BW 2 / Bodensee 1). Im NSG konnte die Grauammer nicht mehr nachgewiesen werden.

3.3 Starke Veränderungen der Revierzahlen einzelner Arten (± > 30%; bei seltenen Arten jede einzelne Revierzahl). Obwohl die Gesamtrevierzahl für die ges. Bearbfl. fast konstant blieb und in der Bearbfl. ohne NSG und Hw nur 5 % unter den 1995 ermittelten Revierzahlen lag, ergaben sich bei einer Reihe von Arten erhebliche Unterschiede:

Starke Zunahme
a. Bearbfl. ohne NSG und Hw:
Rauchschwalbe, Schwarzkehlchen, Amsel, Teichrohrsänger, Dorngrasmücke, Mönchsgrasmücke, Gartenbaumläufer.
b. NSG und Hw:
Schwarzkehlchen, Sumpfrohrsänger, Teichrohrsänger, Dorngrasmücke, Neuntöter, Bluthänfling, Goldammer, Rohrammer.

Starke Abnahme
a. Bearbfl. ohne NSG und Hw:
Stockente, Gartenrotschwanz, Sumpfrohrsänger, Gartengrasmücke, Grauschnäpper, Neuntöter, Stieglitz, Bluthänfling, Rohrammer.
b. NSG und Hw:
Wachtel, Fasan, Kiebitz, Wiesenpieper.

3.4 Wiesenbrüter

Während 1995 in der ges. Bearbfl. 12 **Wachteln** (6 in der Bearbfl.) nachgewiesen wurden, konnten im Kartierungsjahr 2002 keine Wachteln festgestellt werden. Der Fasan wurde 2002 nicht mehr festgestellt, obwohl 1995 noch 3 Reviere besetzt waren.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Innerhalb der sieben Jahre verzeichnete auch das **Braunkehlchen** einen starken Rückgang auf der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf. Die Brutvorkommen außerhalb NSG und Hw sind erloschen, obwohl dort 1995 mit 5 Revieren sogar mehr besetzt waren, als in den beiden Gebieten NSG (3 Reviere) und Hw (1 Revier). Drei dieser fünf Reviere außerhalb von NSG und Hw wurden 1995 in der Probefläche gefunden (vgl. auch Feldlerche). Bei der Revierkartierung 2002 konnten in NSG und Hw noch drei Reviere festgestellt werden.
Mit insgesamt acht **Schwarzkehlchen**-Revieren 2002 haben sich die Bestände gegenüber 1995 (2 Reviere) stark erhöht. Zwei Reviere waren außerhalb, die übrigen innerhalb der geschützten Gebiete. Alle Vorkommen befanden sich an schilfgesäumten, von Wiesen umgebenen Gräben.
Der Brutbestand der **Feldlerche** ging gegenüber 1995 in der Bearbfl. um etwa 25% zurück. Während sich der Bestand in NSG und Hw in etwa gehalten hat, konnten 2002 in der Probefläche keine Feldlerchen mehr nachgewiesen werden (1995: 2).
Die addierten Revierzahlen dieser typischen Brutvögel von Wiesen und Felder (ohne Wachtel und Fasan, siehe Kap. 5.2) ergeben gegenüber 1995 einen Rückgang um 32% von 65 auf 45 Reviere.

3.5 Hecken an Böschungen

Gegenüber 1995 kam es zu einem Bestandszuwachs bei Mönchsgras- und Dorngrasmücke (~ 35%), wohingegen sich die Bestände von Neuntöter (46%) und Gartengrasmücke verringerten. Der sehr hohe Brutbestand der **Goldammer** (häufigste Vogelart) blieb beinahe konstant (siehe Tab. 9 im Anhang).
Die Gesamtrevierzahl bei der **Mönchsgrasmücke** hat gegenüber 1995 um >80% zugenommen, allerdings erfolgte der Hauptzuwachs im Wald. In den Böschungsgehölzen gelangen 1995 noch keine Nachweise, demgegenüber wurden 2002 (hochgerechnet) 20 Reviere in diesem Habitat festgestellt. Gleichzeitig fand bei der **Gartengrasmücke** ein starker Rückgang statt. Bei der Linientaxierung konnte 2002 in den Böschungsgehölzen keine Gartengrasmücke nachgewiesen werden, allerdings 1995 auch nur ein Revier (hochgerechnet: zehn). Dies allein ist keine gesicherte Basis für vergleichende Betrachtungen. Nimmt man jedoch die Reviere aus den Landschaftselementen hinzu, in denen ebenfalls Kleingehölze existieren (Äcker und Wiesen, einschließlich Gräben), ergibt sich eine starke Bestandsabnahme von insgesamt 35 auf 9 Reviere.
Bei der **Dorngrasmücke** hat sich die Zahl der Reviere von 1995 (15) auf 2002 (30) verdoppelt. Die Rote-Listen Art **Neuntöter** besetzte 2002 in NSG und Hw zwei Reviere (1995 nur eines). In der Bearbfl. ohne NSG und Hw ist der Bestand dagegen von 12 bis 14 Revieren auf sechs zurückgegangen. Diese Revierzahlen wurde durch gezielte Nachsuche ermittelt, wobei die Böschungshecken den Hauptlebensraum darstellten.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

3.6 Gräben und Bäche

Typische Arten dieses Habitats sind Stockente, Feldschwirl, Sumpfrohrsänger, Teichrohrsänger und Rohrammer, in Verbindung mit angrenzenden Wiesen aber auch Braunkehlchen und bedingt Schwarzkehlchen.
Beim **Sumpfrohrsänger** ging der Bestand in der Bearbfl. gegenüber 1995 von 20-25 auf 15 Reviere zurück. Im Gegensatz zu 1995 wurde die Art 2002 fast ausschließlich im Habitat „Bäche und Gräben" festgestellt. Beim **Teichrohrsänger** wurden in der Bearbfl. außerhalb NSG und Hw zwei Reviere in einer mit einem Graben durchzogenen Schilffläche gefunden (1995: ebendort 0 Reviere). Ähnliches gilt auch für den **Feldschwirl**, der 2002 ein Revier an einem schilfbestandenen Graben besetzte (1995 hier kein Nachweis).
Obwohl die Bestände der **Rohrammer** in NSG und Hw gegenüber 1995 von 18 auf 37 Reviere zunahmen, erfolgte an Bächen und Gräben der Bearbfl. keine Bestandszunahme. Bei der gezielten Nachsuche konnten jedoch (wiederum an schilfbestandenen Grabenstücken) insgesamt etwa 6 Reviere gefunden werden.
Während 1995 bei der **Stockente** zehn Reviere kartiert wurden, gelang 2002 an Bächen und Gräben kein einziger Nachweis.

3.7 Streuobstwiesen

Die Gesamtrevierzahl der Brutvögel in Streuobstwiesen hat gegenüber 1995 von 340 auf 360 Reviere zugenommen, hauptsächlich verursacht durch einen Zuwachs bei den häufigen Arten Kohlmeise, Buchfink und Goldammer. Dagegen konnten 2002 nur noch 23 Arten gegenüber 26 im Jahr 1995 gefunden werden. Vor allem die Rote-Liste Arten wiesen starke Rückgänge in Arten- und Revierzahl auf: 1995 (einschließlich Gefährdungs-Kategorie „potentiell gefährdet") sieben Arten mit etwa 20 Revieren, 2002 nur noch drei Arten mit sechs Revieren. Trotz gezielter Nachsuche blieben 2002 die Langstreckenzieher **Baumpieper, Gartenrotschwanz, Grauschnäpper** und **Neuntöter** ohne Nachweis, was zu mindest bei Baumpieper und Gartenrotschwanz hauptsächlich überregionale Ursachen haben dürfte.

4. Bewertung

Die **Gesamtrevierzahlen** der Arten, die relevant für eine Bewertung der Flurbereinigung und ihrer Auswirkungen sind, ging von 723 im Jahr 1995 auf 679 zurück - dieser Rückgang entspricht 6%. Nach dem Bewertungsschlüssel sind die an Brutvögeln als Bioindikatoren beobachteten Veränderungen mit **88,5 Punkten** zu bewerten (siehe Tab. 6).

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 6: Bewertung mit Schlüssel. [1.)] Siehe Tab. 8 im Anhang [2.)] Wertung halbe Punktezahl, da Braunkehlchen zwar einen rückläufigen Bestandstrend aufweisen, aber 2002 in NSG + Hw noch mit 3 Rev. vorhanden waren.

	Bewertungskriterien	Arten/Gefährdungsgrad	Bemerkung	Zu-/Abnahme (2002 zu 1995)	Punktezahl plus	Punktezahl minus
1.	**Gesamtartenzahl**			60/60		
2.	**Gesamtrevierzahl**			-5,3%		1
3.	**Gesamtrevierzahl von 30 für das Flurbereinigungsverfahren relevanten Arten**					1
4.	**Rote-Liste-Arten/Kategorie**[1.)]	Wachtel/2	nicht gewertet	verschwunden		
	Art neu/verschwunden	Baumpieper/3	nicht gewertet	verschwunden		
		Braunkehlchen/2[2.)]		verschwunden		2,5[2.)]
		Pirol/4		neu	2	
5	**Rote-Liste-Art/Kategorie**	Baumfalke/2		1/1		
	Revierzahländerung	Wachtel/2	nicht gewertet	0/6 -6 Rev.		
		Grünspecht/5		1/1		
		Grauspecht/5		1/1		
		Schwarzspecht/5		1/1		
		Feldlerche/5				1
		Baumpieper/3	nicht gewertet			
		Gartenrotschwanz/3	nicht gewertet			
		Braunkehlchen/2		0/5 -5 Rev		2,5
		Schwarzkehlchen/2		2/1 +1 Rev.	1	
		Feldschwirl/3		6/8 -2 Rev.		1
		Teichrohrsänger/3		2/0 +2 Rev.	1	
		Dorngrasmücke/3		+>40%	6	
		Grauschnäpper/5		->40%		3
		Pirol/5		1/0 +1 Rev.	0,5	
		Neuntöter3		->40%		6
		Dohle/2		1/1		
		Rohrammer/5		6/10 -4 Rev.		2
6.	**Weitere Indikatorarten**	Heckenbraunelle		0%		
		Sumpfrohrsänger		-35%		1
		Gartengrasmücke		->40%		5
		Mönchsgrasmücke		+>40%	5	
		Feldsperling		-20%		
		Bluthänfling		-35%		1
		Goldammer		+<5%		
	Summe				**15,5**	**27**
	Summe (plus 15,5 minus 27)					**-11,5**
			Gesamtergebnis in Punkten: 100 ± Differenz =88,5			

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Damit hat sich die ökologische Qualität der Kulturlandschaft um Heudorf (außerhalb des Naturschutzgebietes und des Gewanns Hardweiher und ohne Berücksichtigung von Ortschaft und Wald) nach Tab. 3 in sieben Jahren „**stark verschlechtert**"

5. Diskussion

5.1 Allgemeine Entwicklung der Brutvögel in der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf

BANSE & BEZZEL (1984) errechneten für Gebiete in Mitteleuropa mit 5 km² Größe einen Erwartungswert von 50, bei Gebieten mit 10 km² Größe von 55 Brutvogelarten. Diese Werte können allerdings nicht ohne Vorbehalte mit den Heudorfer Untersuchungsergebnissen verglichen werden. So sind die Anteile der Biotope bzw. Landschaftselemente der Bearbfl. unterschiedlich groß. Außerdem hat seit 1984 eine zum Teil drastische Veränderung von Vorkommen und Häufigkeit bei mitteleuropäischen Brutvogelarten stattgefunden. Nach HEINE et al. (1999) nahmen besonders die Vogelarten der Kulturlandschaft im Bodenseegebiet von 1980/81 nach 1990/91 signifikant ab, während Siedlungsarten leicht zunahmen (nicht signifikant) und Waldarten stabile Bestände aufwiesen. Dennoch kann bei mindestens 60 beziehungsweise 66 vorgefundenen Brutvogelarten (Bearbfl. mit 6,4 km² beziehungsweise 7,1 km² einschließlich NSG und Hw) von einer Artenzahl ausgegangen werden, die den mitteleuropäischen Durchschnitt deutlich übertrifft.
Die **Gesamtrevierzahlen** von rund 1.450 für die Bearbfl. und knapp 1.600 für die ges. Bearbfl. entsprechen rund 275 bzw. 230 Revieren pro km². Die Zahl der Brutvogelreviere pro km² liegt damit zwar weit unter dem Bodenseedurchschnitt mit 460 Revieren pro km² (BAUER & HEINE 1992), jedoch wirken sich hier die geringen Flächenanteile der Lebensräume Siedlung und Wald mit „Massenarten" wie Amsel, Buchfink, Haussperling und Kohlmeise sehr stark aus. Tatsächlich war bei beiden Kartierungen die Goldammer mit Abstand die häufigste Vogelart, wohingegen sie im Bodenseegebiet nicht zu den zehn häufigsten Brutvogelarten gehört.
Die im Vergleich zum Bodenseegebiet hohen **Abundanzwerte** (Tab. 9 im Anhang) bei Goldammer, Feldlerche, Dorngrasmücke, Neuntöter sowie Bluthänfling sprechen für den hohen ökologischen Wert des Gebietes, in dem Felder und Grünland mit zahlreichen Böschungshecken und Gehölzen durchsetzt sind.

5.2 Ursachenanalyse Wiesenbrüter

Im Kartierungsjahr 2002 waren keine **Wachteln** im Gebiet, obwohl 1995 in der ges. Bearbfl. 12 Wachtel-Reviere kartiert wurden. Auch überregional sind die Bestände der Wachtel stark rückläufig, so hat der mittlere Bestand dieses Langstreckenziehers im

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Bodenseegebiet innerhalb von 10 Jahren hoch signifikant um 84,1% abgenommen (HEINE et al. 1999). Auch in Baden-Württemberg wirkte sich die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung (Zerstörung kleinstrukturierter Wiesen, frühere und häufigere Mähtermine sowie übermäßige Stickstoff-Düngung) besonders negativ auf die Bestände aus (HÖLZINGER 1987 und 2001). Obwohl Wachteln offenes, weiträumig extensiv genutztes Kulturland, wie Wiesen und Felder bevorzugen, kann diese Art dennoch kaum zur Bewertung von lokalen Änderungen der Kulturlandschaft herangezogen werden, weil sie ein typischer Invasionsvogel mit starken jährlichen Schwankungen ist (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1973, HEINE et al. 1999).

Auch der **Fasan** ist eine Art der Kulturlandschaften und hat nach HEINE et al. (1999) im Bodenseegebiet zwischen 1980/81 und 90/91 einen Bestandsrückgang von 67% erfahren. Als Hauptursache wird bei HEINE & BAUER (1992) und HÖLZINGER (2001) die Intensivierung der Landwirtschaft angegeben. In Höhenlagen über 500 m ist zur Erhaltung der Bestände ein mehr oder weniger regelmäßiges Aussetzen von Fasanen erforderlich (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1973). Da nach HEINE et al. (1999) aber in den letzten Jahren fast überall auf Aussetzungsaktionen verzichtet wurde, kommt auch die Änderung des Fasanen-Bestandes nicht für die Gebietsbewertung in Frage.

Als Wiesenbrüter und Langstreckenzieher gehört das **Braunkehlchen** zu den beiden Vogelgruppen, deren Bestände stark rückläufig sind. Tatsächlich sind die Brutvogelbestände im Bodenseegebiet außerhalb des Vorarlberger Rheintals vollständig eingebrochen (HEINE et al. 1999) und nach HÖLZINGER (1999) gilt Ähnliches für Baden-Württemberg. Da 2002 die Braunkehlchenvorkommen außerhalb der geschützten Gebiete (NSG und Hw) nicht mehr existent waren, obwohl dort vor sieben Jahren noch 5 Reviere besetzt waren (und 2002 noch 3 Paare im NSG und Hw nachgewiesen wurden), kam es seit 1995 offensichtlich zu einer Verschlechterung der Brutbedingungen außerhalb NSG und Hw. Auch in Luxemburg halten sich die Restbestände des Braunkehlchens nur noch in optimalen Habitaten, während suboptimale Gebiete (zu kurzrasig oder zu verfilzt) bereits verlassen wurden (LORGÉ 1998). HÖLZINGER (1999) führt als Gefährdungsursachen den Umbruch von Wiesen in Ackerland, eine zu starke Düngung und Veränderungen in der Bewirtschaftungsweise der Wiesen an.

Die Bestands-Zunahme beim **Schwarzkehlchen** liegt wohl nicht an Veränderungen in der Gemarkung Heudorf, da die besiedelten Gräben schon 1995 in einem ähnlichen Zustand waren, sondern entspricht eher der allgemeinen Bestandsentwicklung. Nach HÖLZINGER (1999) haben die Schwarzkehlchenbestände in Baden-Württemberg zwischen 1951-1955 und 1991-1995 von 27 auf 252 zugenommen und im Bodenseegebiet ist diese Art erst seit den 1980er Jahren „regelmäßiger Brutvogel" (HEINE et al. 1999)

Der Brutbestand der **Feldlerche** ging in der Bearbfl. gegenüber 1995 um 25% zurück. In der außerhalb von NSG und Hw liegenden Probefläche konnte 2002 keine Feldlerche mehr nachgewiesen werden (1995 noch 2). In NSG + Hw, blieben die Bestände in etwa konstant. Als Hauptursache der Gefährdung nennen HEINE et al. (1999) übereinstimmend mit HÖLZINGER (1999) die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, u.a. die

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Vergrößerung der Schlagflächen bei Äckern, den Umbruch von Wiesen sowie intensivere Düngung.
Der festgestellte Rückgang der Wiesenbrüter (ohne Wachtel und Fasan) um 32% nach Abschluss der Flurbereinigungsarbeiten zeigt einen deutlichen Verlust der ökologischen Qualität von Grünland und Feldern auf, was in der Probefläche anhand der Revierkartierung am deutlichsten zum Ausdruck kam.
Obwohl das Verhältnis von Acker- und Grünlandflächen in etwa gleich geblieben ist, und obwohl das auf der Gemarkung durchgeführte Flurbereinigungsverfahren gegenüber früheren Vorgehensweisen als vorbildlich gelten kann, fand bei den Brutvögeln der Wiesen und Felder trotzdem ein Rückgang von über 30% statt. Die für ein Flurbereinigungsverfahren wohl unvermeidliche Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung (größere Schlagflächen, Wegebau) sollte durch verschiedene Maßnahmen zu Gunsten von Landschaft, Fauna und Flora kompensiert werden. So wurden insgesamt 55 ha Fläche zum „Zwecke der Landschaftspflege" erworben. Außerdem wurden 3.800 Bäume (darunter viele Hochstammobstbäume) und Sträucher gepflanzt und nur rund 14% der neuen Wege (insgesamt ~28 km Länge) asphaltiert.
Dieser scheinbare Widerspruch fiel schon während der Kartierungsarbeit „vor Ort" auf, und war die Ursache für umfangreiche Recherchen nach Abschluss der Kartierung. Dabei wurde offenkundig, dass in der Gemarkung nach 1995 - **nach** Durchführung der Flurbereinigung auf vielen Grünlandflächen eine erhebliche, unkontrollierte Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung auf Kosten von Fauna und Flora stattgefunden hat. Viele Wiesenflächen wurden mit Schwemmgülle gedüngt und bis zu vier Mal pro Jahr gemäht (Mitteilung des Amtes für Landwirtschaftsamts Stockach). Dazu gehören Teile der Probefläche, auf der 1995 noch drei Braunkehlchen- und zwei Feldlerchen-Reviere kartiert werden konnten, die 2002 nicht mehr nachgewiesen wurden. Auch eine früher ökologisch wertvolle große Wiesenfläche in der nördlichen Niedermoorebene (1995 noch ein Braunkehlchen-Revier) ist von dieser Intensivierung betroffen.
Anders als in weiten Landesteilen hat der Maisanbau keinen Anteil an der Minderung der ökologischen Qualität in der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf, da er nicht Bestandteil der „Ausgleichszahlung für durch die Höhenlage benachteiligte Gebiete" ist. Obwohl vom Land Baden-Württemberg ökologische Vorrangflächen (wertvolle Wiesen, Gewässerrandstreifen) erworben wurden, existieren für diese bis heute weder Pflegepläne noch Extensivierungsverträge (wie im Zusammenhang mit dem Flurbereinigungs-Verfahren zugesichert war). Fehlende Auflagen für die landwirtschaftliche Nutzung führten zu einer intensiven Bewirtschaftung auf Kosten von Fauna und Flora. Als Begründung wird von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg ihre gegenwärtige hoffnungslose personelle Unterbesetzung angegeben.
Trotz dieser Missstände und der Bestandsrückgänge bei einer Reihe von Arten weist die Bearbfl. immer noch eine weit überdurchschnittliche ökologische Qualität auf.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Einschließlich NSG und Hw stellt die Gemarkung ein sehr hohes Naturpotential mit überregionaler Bedeutung dar (KIECHLE & SCHORK, 1999).

5.3 Ursachenanalyse Hecken

Mit zahlreichen Böschungshecken in sonniger Hanglage findet die **Dorngrasmücke** in der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf nahezu ideale Bruthabitate vor. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1991) erreicht die Art in trockenen Gebüsch- und Hecken-Landschaften die höchsten Dichten. Im Rahmen der Flurbereinigung wurden Wegränder mit Einzelbäumchen bepflanzt und die Böschungshecken wurden (mit einer Ausnahme, nach Abschluss der Flurbereinigung) weder entfernt noch verringert. Während die Dorngrasmücke im Bodenseegebiet zwischen 1980/81 und 1990/91 einen Bestandsverlust von 47% hinnehmen musste (HEINE et al. 1999), kam es in der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf zu einem Bestandszuwachs. Die Bestände dieses Langstreckenziehers sind im westlichen Europa schon seit Ende der 1960er stark rückläufig (bis zu 100%). Als mögliche Ursachen vermutet BERTHOLD (1974) eine Dürrekatastrophe in der Sahelzone und hohen Biozideinsatz im Winterquartier. Da neben Verlusten im Winterquartier vor allem die Zerstörung von Bruthabitaten in Betracht gezogen werden muss (HEINE et al. 1999), könnte die hier verzeichnete Bestandszunahme durch eine Abwanderung aus sich verschlechternden in optimale Brutgebiete (wie sie im Untersuchungsgebiet existieren) zu erklären sein. Die weitgehende Erhaltung der Böschungshecken spiegelt sich auch in der etwa gleichgebliebenen Revierzahl der **Goldammer** in diesem Habitat wider.
Zwischen Bestandszunahme bei der **Mönchsgrasmücke** und - abnahme bei der **Gartengrasmücke** im Lebensraum Böschungshecken und Kleingehölze könnte ein Zusammenhang bestehen. Sämtliche Hecken sind gegenüber 1995 höher geworden und enthalten inzwischen sogar höhere Bäume. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1991) wählt die Mönchsgrasmücke bei synökem Vorkommen mit der Gartengrasmücke eher die höheren Strata. Findet die Mönchsgrasmücke bei ihrer viel früheren Ankunft im Frühjahr geeignete Standorte vor, sind diese längst von ihr besetzt, wenn die Gartengrasmücke aus dem Winterquartier eintrifft. Bei interspezifischen Auseinandersetzungen oder gar Kämpfen dieser beiden Arten unterliegt in der Regel die Gartengrasmücke (Garcia, 1983; zit. in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER, 1991). Zusätzlich zeigt BERTHOLD (2000) anhand dieser beiden Arten, deren Bruthabitate sich stark überschneiden, die Folgen der Klimaerwärmung auf. Die spät im Brutgebiet eintreffenden Langstreckenzieher (Gartengrasmücke) sind gegenüber Mittel- und Kurzstreckenziehern stark benachteiligt, die ihren Vogelzug durch die Klimaerwärmung mehr und mehr verkürzen und dadurch die Brutgebiete immer früher besetzen. Sollte dieser Vorgang im Bearbeitungsgebiet eine Rolle spielen, hätten die dadurch

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

verursachten Bestandstrends dieser beiden Arten in der Bearbfl. nichts mit eventuellen Veränderungen durch das Flurbereinigungsverfahren zu tun.
Der **Neuntöter**-Bestand ist in der Bearbfl. ohne NSG und Hw von 12 bis 14 auf sechs zurückgegangen, während in NSG und Hw 2002 zwei Reviere kartiert wurden (1995 nur eines).
Der Rückgang im Gebiet kann nicht durch überregionale Bestandtrends oder mangelnde Brutmöglichkeiten erklärt werden, da sich die Bestände im angrenzenden Bodenseegebiet zwischen 1980/81 und 90/91 nur unwesentlich verändert haben und auch die Böschungshecken und Kleingehölze in den Äckern und Wiesen im Flurneuordnungs-Verfahren Heudorf kaum vermindert wurden. Jedoch haben sich die Möglichkeiten der Nahrungsbeschaffung für den Neuntöter mit hoher Wahrscheinlichkeit durch eine landwirtschaftliche Intensivierung des an die Hecken grenzenden Grünlands verschlechtert. HÖLZINGER (1997) gibt als eine der Ursachen für den Rückgang der Neuntöter Brutbestände in Baden-Württemberg eine Vergrößerung der Schläge bei Grünland an (mit plötzlichem Ausfall einer größeren Nahrungsfläche bei Mahd), was in der Gemarkung Heudorf im Zuge der Flurbereinigung und, unabhängig davon, auch durch den Rückgang der landwirtschaftlichen Betriebe stattgefunden hat (ausführliche Diskussion im Kap. 5.2). Zusätzlich wurde in der Bearbfl. eine große Hangwiese entlang einer etwa 800 m langen Böschungshecke (ehem. Neuntöter-Revier) **nach** Ablauf der Flurbereinigung in Acker umgewandelt.

5.4 Ursachenanalyse Bäche und Gräben

Obwohl die Revierzahlen von den Langstreckenziehern Sumpf- und Teichrohrsänger sowie vor allem beim Feldschwirl (42,5%) im gesamten Bodenseegebiet zwischen 1980/81 und 90/91 abnahmen (HEINE et al, 1999), kam es bei diesen Arten in der Bearbfl. zu Bestandszunahmen auf niedrigem Niveau. Hieraus darf in Bezug auf Gräben und Bäche in der Bearbfl. (ohne NSG und HW) jedoch nicht auf eine Verbesserung der ökologischen Qualität dieser Lebensräume geschlossen werden, weil sich sämtliche Rohrsänger und Schwirle an wenigen mit Schilf gesäumten Gräben konzentrierten. Gerade die 2002 fehlenden Nachweise der Stockente (1995 noch 10 Rev.) zeigen, dass sich die Qualität der meisten Gräben verschlechtert hat. Allein die Gräben mit einer noch intakten Böschungsvegetation mit Stauden- oder Schilfsäumen, übernahmen noch eine nennenswerte Funktion als Biotop für Brutvögel. Von den kilometerlangen Grabenstrecken der Bearbfl. werden an vielen Stellen die Böschungskanten einmal pro Jahr gemäht, die danach nicht mehr als Habitat zur Verfügung stehen. Laut Beschreibung des Flurbereinigungs-Verfahrens wurden insgesamt 55 ha Fläche zum Zwecke der Landschaftspflege erworben. Dazu gehören „Randstreifen entlang von Bächen und Gräben zur Minimierung von Schadstoffeinträgen und zur Vernetzung mit anderen

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Biotopen" Von mehr als 2,5 Kilometern solcher Gewässerrandstreifen entlang des Krätlemühlebächles ist nur der nördliche Bereich in befriedigendem Zustand.

5.5 Ursachenanalyse Streuobstwiesen

Die erloschenen Vorkommen von Baumpieper und Gartenrotschwanz dürften hauptsächlich überregionale Ursachen haben, da diese Arten auch im Bodenseegebiet einen starken Rückgang verzeichnen. Zwischen 1980/81 und 1990/91 nahm dort der Baumpieper um 52,7% und der Gartenrotschwanz um 61,7% ab (HEINE et al. 1999). Allerdings entstand am Ostrand Heudorfs ein neues Baugebiet auf Kosten der Streuobstflächen. Im ländlichen Raum wird jedoch gerade die Übergangszone zwischen Ortschaftsrand und Streuobstwiesen von Grauschnäpper und Gartenrotschwanz besonders bevorzugt (HÖLZINGER 1997 und 1999). Die Baumbestände der Streuobstwiesen in der Heudorfer Gemarkung waren schon 1995 sehr licht. Als Maßnahme des Flurbereinigung-Verfahrens wurden junge Hochstammobstbäume gepflanzt, die jedoch, bedingt durch das langsame Wachstum alter Obstsorten, den Gesamteindruck innerhalb von sieben Jahren noch nicht wesentlich beeinflussten.

5.6 Fazit

Die Bewertung anhand des hier angewendeten Schlüssels ist geeignet um landschaftliche Änderungen aufzuzeigen und um deren Ausmaße bei Behördengesprächen „in Zahlen" angeben zu können (vgl. Kap. 2.2). Wie die Untersuchung aber auch gezeigt hat, mussten auf das erhaltene Ergebnis intensive Recherchen folgen (was exemplarisch für ähnliche Untersuchung gelten könnte). Ohne die umfangreichen Nachforschungen wären die Änderungen auf die Flurbereinigung zurückgeführt worden, was in diesem Fall zu einer Fehlinterpretation geführt, und eine spätere Verbesserung der Situation unwahrscheinlicher gemacht hätte.
Zur Verifikation der Beurteilung wäre eine zusätzliche Kartierung nach z.B. einem weiteren Sieben-Jahres-Abschnitt wünschenswert, weil dann Entwicklungstendenzen mit höherer Sicherheit angegeben werden könnten.

6. Ausblick

Um für die ursprünglich sehr wertvolle Fauna und Flora zu einer angemessenen Form der landwirtschaftlichen Nutzung zu kommen, wurde **auf Grundlage der vorgelegten Ergebnisse dieser Untersuchung** am 20. November 2003 unter Federführung der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg ein Arbeitskreis gegründet.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Die Zielsetzung ist eine umfassende Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung u.a. mit folgenden Vorgaben:

- Abschluss von neuen Pacht- und Extensivierungsverträgen mit maximal drei Schnitten pro Jahr und Verzicht auf Düngemittel- und Herbizideinsatz.
  Besondere Berücksichtigung der Flächen außerhalb NSG und Hw, die 1995 noch Braunkehlchen-Vorkommen aufwiesen, hinsichtlich Erstmahd (mit Aussicht auf eine Wiederbesiedlung).
  Entlang von Gräben und Gewässern soll ein Streifen von 0,5 bis 1m Breite alternierend nur alle drei Jahre gemäht werden.

7. Dank

Unser besonderer Dank gilt Frau M. Klüver-Spreng sowie Frau A. Müller, den Leiterinnen des Umweltzentrums Stockach für die sehr gute Zusammenarbeit während der Untersuchungen. Weiter bedanken wir uns bei A. Schmidt für die Revierkartierung 1995 und bei Frau C. Rodat vom Büro für Umweltplanung, Konstanz, für die Ausarbeitung einer digitalisierten Karte des Untersuchungsgebietes. H.-G. Bauer sei für die Überarbeitung der englischen Zusammenfassung gedankt.

8. Literatur

Bairlein, F. (1996): Ökologie der Vögel. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm (Gustav Fischer). – Banse, G., & E. Bezzel (1984): Artenzahl und Flächengröße am Beispiel der Vögel Mitteleuropas. J. Orn. 125: 291-303. – Bauer, H.-G., J. Hölzinger, W. Nagl, H. Reinhardt, & S. Schuster (1991): Quantitative Brutvogelerfassung Baden-Württemberg 1987/88 -Hochrechnung der Gesamtbestände. Naturschutzforum 3/4 (1989/90): 123-147 – Bauer, H.-G. (1992): Kritische Bewertung der Methode der halbquantitativen Raster-Kartierung im Hinblick auf ein langfristiges Brutvogelmonitoring. Vogelwelt, 113: 223-230. – Bauer, H.-G., & G. Heine (1992): Die Entwicklung der Brutvogelbestände am Bodensee: Vergleich halbquantitativer Rasterkartierungen 1980/81 und 1990/91. J. Orn. 133: 1-22. – Berthold, P. (1974): Die gegenwärtige Bestandsentwicklung der Dorngrasmücke und anderen Singvogelarten im westlichen Europa bis 1973. Vogelwelt 95: 170-183.

Berthold, P. (2000): Vogelzug. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

Bitz, A. (1992): Avifaunistische Untersuchung zur Bedeutung der Streuobstwiesen in Rheinland-Pfalz. Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz 15: 593-719.

Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd.5, Frankfurt a.M./Wiesbaden. – Glutz von Blotzheim, U.N., & K.M. Bauer (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd.12, Frankfurt a.M./Wiesbaden.

Erdelen, M. (1990): Minimalprogramm für die Erhebung, Aufbereitung und Darstellung zooökologischer Daten am Beispiel ornithologischer Beiträge zur Landschaftsplanung. Schr.R. Landschaftspflege und Naturschutz 32: 201-209.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

HEINE, G., H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK (1999): Die Vögel des Bodenseegebiets. Orn. Jh. Bad.-Württ. Bd. 14/15. – HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 1. Ulmer, Stuttgart. – HÖLZINGER, J. (1997): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 3.2: Singvögel 1. Ulmer, Stuttgart. – HÖLZINGER, J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 3.1: Singvögel 2. Ulmer, Stuttgart. – HÖLZINGER, J. (2001): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 2.2: Nicht-Singvögel 2. Ulmer, Stuttgart. – HÖLZINGER, J., P. BERTHOLD, C. KÖNIG, & U. MAHLER (1996): Die in Baden-Württemberg gefährdeten Vogelarten „Rote Liste" (4. Fassung, Stand 31.12.1995). Orn. Jh. Bad.-Württ. 9: 35-90.

KIECHLE, J., & M. SCHORK (1999): Gutachten zum geplanten Naturschutzgebiet „Heudorfer Ried und Umgebung" J. Kiechle Büro für ökologische Landschaftsplanung, Gottmadingen-Randegg.

LORGÉ, P. (1998): Eine Kartierung der Vorkommen von Schafstelze *Motacilla flava,* Wiesenpieper *Anthus pratensis* und Braunkehlchen *Saxicola rubetra* in drei ausgewählten Grünlandgebieten Luxemburgs. Regulus, Wiss. Ber. 17, 68-86. – LUICK, R. (1987/88): Die ökologische Landschaftsbewertung in der Flurbereinigung Ingelfingen/Hohenlohekreis. Naturschutzforum 1/2: 17-94.

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. Quelle & Meyer, Wiesbaden.

OPPERMANN, R., & A. KAPFER (1988): Biotopverbund Heudorfer Ried-Hardtweiher. Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz, Singen.

SCHLUMPRECHT, H. (2003): Ziele für die Bestandsentwicklung einheimischer Vogelarten. Der Falke 50: 108-113. – SCHLUMPRECHT, H. & P. SÜDBECK (2002): Indikatoren: Messzahlen zur Qualität einer nachhaltigen Entwicklung - Chancen oder Gefahr? Ber. Vogelschutz 39, S. 61-75. – SCHUSTER, S. (1982): Rasterkartierung Bodensee – eine halbquantitative Brutvogel-Bestandsaufnahme. Vogelwelt 103: 24-31 – SCHUSTER, S. (1986): Quantitative Brutvogelbestandsaufnahme im Bodenseegebiet 1980 und 1985. J. Orn. 127: 439-445.

UTSCHICK, H. (1984): Rasterkartierung an Sommervogelbeständen zur Nutzung der Bioindikation häufiger Vogelarten. J. Orn. 125: 39-57.

WERNER, H., & A. SCHMIDT (1996): Brutvögel als Bioindikatoren zur Bewertung der durch ein Flurneuordnungsverfahren entstehenden Gebietsveränderungen. Orn. Jh. Bad.-Württ. 12: 279-307.

ZENKER, W. (1982): Beziehungen zwischen dem Vogelbestand und der Struktur der Kulturlandschaft. Beitr. Avifauna Rheinland 15.

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

9. Anhang

Tab. 7: Ergebnisse der Revierkartierung 2002 im NSG Heudorfer Ried, im Gewann Hardtweiher und auf einer Probefläche (Gemarkung Eigeltingen-Heudorf)

				gesamt	
Vogelarten	NSG	Hw	Probefl.	2002	1995
Zwergtaucher	1			1	1
Stockente	1	1		2	1
Wachtel					7
Fasan					2
Wasserralle	1			1	1
Blässhuhn	1			1	1
Kiebitz		1		1	2
Feldlerche	1-2	9		11	14
Wiesenpieper	1	3		4	6
Bachstelze			1	1	
Heckenbraunelle	1-2			2	
Braunkehlchen	2	1		3	6
Schwarzkehlchen	4	2		6	1
Amsel	1	1	1	3	2
Feldschwirl	7	2-3	1	11	12
Sumpfrohrsänger	11	10	3	24	15
Teichrohrsänger	4	2		6	2
Dorngrasmücke	3		1?	3	2
Kohlmeise			1	1	1
Neuntöter	1	1		2	1
Rabenkrähe	1		2	3	1
Star			1	1	
Feldsperling			2	2	
Buchfink			4	4	1
Bluthänfling	4	3		7	4
Grauammer					1
Goldammer	12	3	4	19	11
Rohrammer	18	19		37	18
Arten (gesamt)	**19**	**14**	**10**	**25**	**24**
Reviere (gesamt)	**77**	**59**	**20**	**156**	**113**

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 8: Vergleich der Rote-Liste-Arten - Kartierung auf der Gemarkung Eigeltingen-Heudorf in den Jahre 1995 und 2002. [1)] „Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Vogelarten" HÖLZINGER et al.(Stand 31.12.1995), [2)] „Rote Regionalliste Bodensee" (Vorschlag in HEINE et al. 1999) mit den Gefährdungsgraden / Kategorien: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; 4 = potentiell gefährdet; 5 = schonungsbedürftige Arten. [3)] Baumfalke auch 1995 mitgerechnet (s. Text). [4)] Die Dohle brütete 1995 und 2002 an der Grenze der Bearbfl., 1995 knapp innerhalb, 2002 knapp außerhalb; sie wurde im Vergleich der beiden Kartierungen für 2002 dazugenommen.
Abkürzungen: Bv = Brutvogel im Bodenseegebiet ohne Gefährdungsstatus, * = mehr oder weniger stabiles Brutvorkommen im Bodenseeraum von mitteleuropäischer Bedeutung.

		Revierzahlen				
		Gesamte Bearbfl.	Bearbfl. ohne NSG+Hw		NSG + Hw	
Art	Gefährdung BW[1)]/Bod'see[2)]	2002	2002	1995	2002	1995
Zwergtaucher	2 / 3*	1			1	1
Baumfalke[3)]	2 / 2	1	1	(1)		
Wachtel	2 / 1			6		6
Wasserralle	2 / 3*	1			1	1
Blässhuhn	5 / Bv*	1			1	1
Kiebitz	5 / 2	1			1	2
Grünspecht	5 / 3*	1	1	1		
Grauspecht	5 / 3*?	1	1	1		
Schwarzspecht	5 / Bv	1	1	1		
Feldlerche	5 / 3	56	45	60	11	12
Baumpieper	3 / 3			1		
Wiesenpieper	5 / 1-0?	4			4	6
Gartenrotschwanz	3 / 3	1	1	3		
Braunkehlchen	2 / 2	3		5	3	4
Schwarzkehlchen	2 / 2	8	2	1	6	1
Feldschwirl	3 / 3	17	6	8	11	12
Teichrohrsänger	3 / Bv*	8	2		6	1
Dorngrasmücke	3 / 2	33	30	15	3	2
Grauschnäpper	5 / Bv	20	20	35		
Pirol	5 / 3	1	1			
Neuntöter	3 / 3	8	6	12-14	2	1
Dohle[4)]	2 / 2	2	2	2		
Rohrammer	5 / Bv*bzw.5?	43	6	10	37	18
Grauammer	2 / 1	-	-	-	-	1
Artenzahl gesamt		**21**	**15**	**16**	**13**	**15**
Revierzahl gesamt		**212**	**125**	**163**	**87**	**69**

© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 9: Brutvogel-Revierdichten ausgewählter Arten Kartierung 2002 und Vergleich mit Kartierung 1995 (Gemarkung Eigeltingen-Heudorf) und Vergleich mit Bodenseegebiet (Abundanzen gerundet). Abkürzungen; Rz =Zahl der Brutvogelreviere; Ab = Abundanz bezogen auf 100 ha (1 km²); Bestandsveränderungen: ++ = starke Zunahme der Revierzahlen ³ 30%; + = Zunahme (8 - 29%); ± = gleich oder etwa gleichbleibend; - = Abnahme (8 - 29%); - - = starke Abnahme ³ 30%.

	Ges. Bearbfl. (inkl. NSG + Hw)					Vergleich mit Bodenseegebiet	
					Bestands-veränderung		Bestands-veränderung
	2002		1995				
Art	Rz	Ab	Rz	Ab	1995→2002	Ab	1980→1990
Feldlerche	56	7,9	72	10,1	-	2,5	-55,5%
Wiesenpieper	4	0,6	6	0,8		0	verschwunden
Heckenbraunelle	17	2,4	18	2,5		6,5	-29,1%
Gartenrotschwanz	1	0,1	3	0,4		0,7	-61,7%
Braunkehlchen	3	0,4	9	1,3		0,3	-26,1%
Schwarzkehlchen	8	1,1	2	0,3		0,04	+ zehnfach
Feldschwirl	17	2,4	20	2,8		0,8	-42,5%
Sumpfrohrsänger	39	5,5	35-40	5,3		2,9	-2,1%
Teichrohrsänger	8	1,1	1	0,1		4,0	+28,4
Dorngrasmücke	33	4,6	17	2,4		0,6	-47,3%
Gartengrasmücke	9	1,3	35	4,9		5,8	+6,4%
Mönchsgrasmücke	65	9,1	35	4,9		19,4	-7,6%
Grauschnäpper	20	2,8	35	4,9		5,2	+2,3%
Gartenbaumläufer	25	3,5	15	2,1		3,2	+0,1%
Neuntöter	8	1,1	12-15	1,9		0,5	-2,1%
Star	71	10,0	75	10,6		20,4	-6%
Feldsperling	34	4,8	40	5,6		8,2	-0,3%
Bluthänfling	17	2,4	19	2,7		1,0	-40,9%
Goldammer	165	23,3	155	21,8		6,7	-16,6%
Rohrammer	43	6,1	28	3,9		1,5	-6,6%

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: 21

Autor(en)/Author(s): Werner Hanns, Werner Stefan

Artikel/Article: Landschaftsbewertung anhand von Brutvögeln als Bioindikatoren Vergleich 1995 und 2002. 17-42