©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Forschungsbericht 2, S. 57 - 88 • Akad.Natursch.Landschaftspfl. (ANL) - Laufen/Salzach 1996

Bestandsentwicklung und Habitatwahl wiesenbrütender Vogelarten im Wiesenbrütergebiet "Haarmoos" zwischen 1988 und 1992

Leopold Slotta-Bachmayr

1. Einleitung

Ende des 19. Jahrhundert dürften die Wiesenvögel im Rahmen einer Arealausweitung in ganz Europa (GLUTZ et al., 1977) auch das Haarmoos besiedelt haben. Die Arten dieser Vogelgemeinschaft, Bodenbrüter, die in der Wiese nach Nahrung suchen, stammen ursprünglich aus den Steppen Osteuropas oder den Küstensäumen des Westens. Vor allem durch die Rodung von Wäldern hat der Mensch große, gut übersichtliche Lebenräume geschaffen, die den ursprünglichen Habitaten von Vögeln wie Kiebitz, Feldlerche oder Wiesenpieper entsprachen, und sie konnten dadurch Mitteleuropa besiedeln (BEINTEMA, 1988).

Der Bestand des Großen Brachvogels dürfte in Mitteleuropa sein Maximum in den 50er Jahren dieses Jahrhunderts gehabt haben, doch mit der Industrialisierung der Landwirtschaft und der damit verbundenen Lebensraumzerstörung kam es zu einem drastischen Rückgang dieser und vieler anderer Wiesenvogelarten (GLUTZ et al., 1977).

1984 wurde in Bayern deshalb das "Programm zum Schutz von Wiesenbrütern" ins Leben gerufen. Die vorliegende Arbeit ist Teil der Forschungsprojekte, die parallel zu diesem Schutzprojekt laufen (vgl. BANSE und ASSMANN, 1988).

Sie umfaßt im wesentlichen die Bestandskontrolle wiesenbrütender Vogelarten sowie die Bearbeitung der Habitatwahl und Raumnutzung dieser Vogelgruppe. Schwerpunktmäßig wurde dafür der Große Brachvogel, die einzige im Haarmoos vorkommende Hauptart des Wiesenbrüterprogramms, bearbeitet.

Im Rahmen dieser Arbeit werden die Ergebnisse über Bestandsveränderungen zwischen 1988 und 1992 sowie die Habitatwahl aller vorkommenden Wiesenbrüter im Haarmoos vorgestellt. Daraus abgeleitet werden Vorschläge zur Modifikation des bestehenden Wiesenbrüterprogramms. Weiters wird die Möglichkeit zum Einsatz eines Geographischen Informationssystems für die Beurteilung der Habitatqualität von Wiesenvogelbrutgebieten aufgezeigt.

2. Material und Methoden

2.1 Bestandserhebung

Zwischen 1988 und 1992 (Ende Februar bis Ende Juli, an insgesamt 95 Tage, ca. 500 Stunden) wurde der Brutbestand wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos erhoben. Dazu wurde das Gebiet schwerpunktmäßig während den Dämmerungsphasen begangen und alle Feststellungen von Großem Brachvogel, Kiebitz, Bekassine, Wachtel, Wachtelkönig, Feldlerche, Wiesenpieper und Braunkehlchen in eine Kartasterkarte 1:500 eingetragen. Die Abschätzung der Brutpaare erfolgt gemäß der Revierkartie-

Tabelle 1

Anzahl der Antreffpunkte wiesenbrütender Vogelarten zwischen 1988 und 1992. Für den Wachtelkönig liegen zu wenige Antreffpunkte vor, und diese Vogelart wurde daher nicht in die Analyse der Habitatwahl miteinbezogen.

	1988	1989	1990	1991	1992	gesamt
Großer Brachvogel gesamt	256	281	120	238	157	1053
Großer Brachvogel nahrungssuchend	56	169	9	61	39	334
Bekassine	15	37	39	38	26	155
Kiebitz	134	123	94	152	47	550
Wachtel	6	28	21	9	41	105
Feldlerche	141	279	-	105	124	649
Wiesenpiper	32	106	113	81	92	424
Braunkehlchen	52	149	47	49	31	328

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

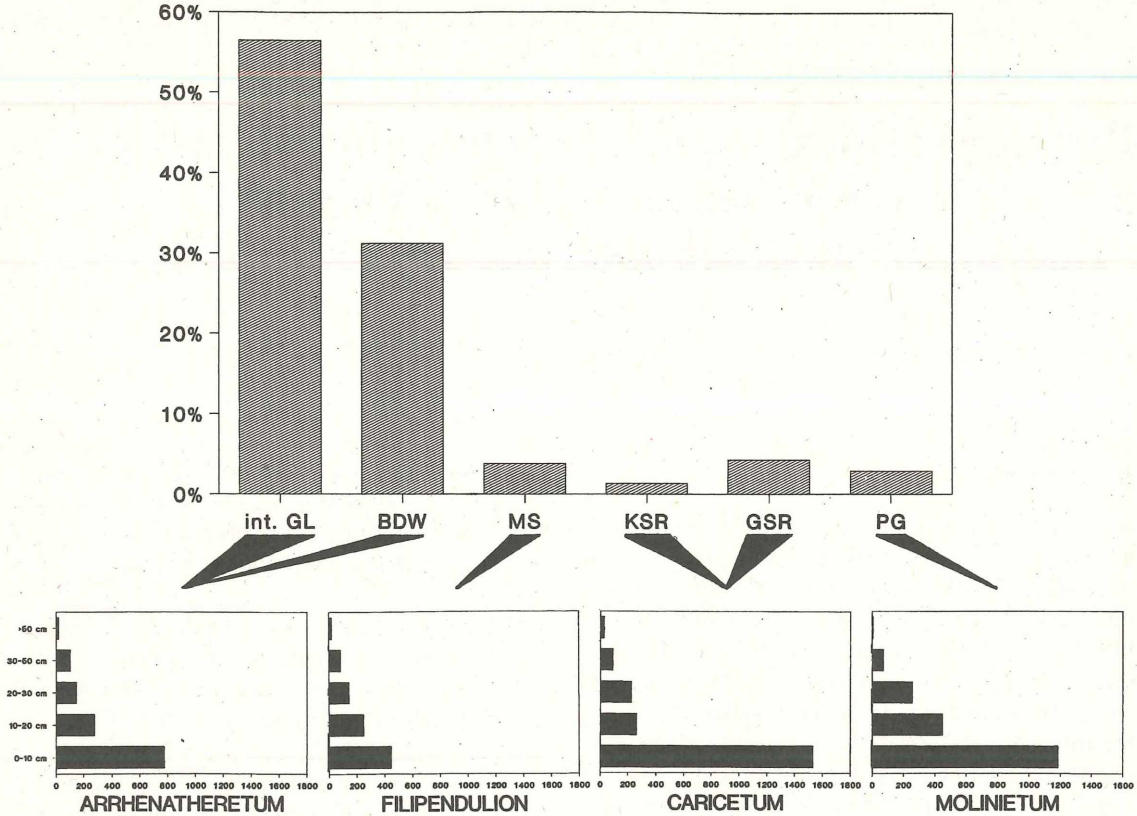


Abbildung 1

Verteilung der einzelnen Vegetationstypen im Haarmoos, nach einer Kartierung von SCHRAG (1993). Zugeordnet ist weiters die Vegetationsstruktur im Juni (Halmzahlen, KORTENHAUS, 1990). int. GL = intensives Grünland, BDW = Bachdiestelwiese, MS = Mädesüßstadium, KSR = Kleinseggenried, PG = Pfeifengraswiese, GSR = Großseggenried.

rungsmethode (vgl. OELKE, 1980, BIBBY et al., 1992). Für den Großen Brachvogel wurden zusätzlich die Reviergrenzen ermittelt und der Bruterfolg durch Beobachtung der Jungvögel erhoben. Auf eine Nestersuche wurde in diesem Fall aus Naturschutzgründen verzichtet.

2.2 Habitatwahl

Zur Beschreibung des Untersuchungsgebietes wurden neben den Vögeln auch die aktuell gemähten Flächen regelmäßig kartiert. Bei der Auswertung erfolgte eine Einteilung in

- vor 15.6. gemäht,
- zwischen 15.6. und 15.7. gemäht,
- im Sommer nach dem 15.7. gemäht,
- Streuwiese, Mahd im September,
- Weide, Beweidung vor der ersten Mahd.

Zur Beschreibung der Vegetation führte KORTENHAUS (1989) eine Vegetationskartierung durch, die 1992 von SCHRAG (1993) aktualisiert wurde. Bezogen auf die beschriebenen Einheiten wurde die Vegetationsstruktur erhoben. Die Beschreibung der angewandten Methode erfolgt in KORTENHAUS (1989).

Die Strukturierung des Untersuchungsgebiets wurde durch die Kartierung aller Erhebungen unter 2 m (Weidezäune, Grabenrandvegetation) und über 2 m (Waldränder, Einzelbäume, Stromleitungen, Stadel) sowie der Gräben beschrieben.

Für die Auswertung wurden die Antreffpunkte der Vögel (Tab. 1) und das Habitatangebot (Bewirtschaftung, Vegetationsstruktur, Bodenfeuchtigkeit, Erhebungen <2m und >2m, Gräben) digitalisiert und mit Hilfe des Geographischen Informationssystem (GIS) ArcInfo kombiniert.

Dazu mußten vorher alle Erhebungen in unterschiedlichen Entfernungen (5 m, 10 m, 25 m, 25 m, 50 m und 100 m) abgepuffert werden. Anschließend wurden die Antreffpunkte mit dem Habitatangebot verschnitten. Zusätzlich zu den Antreffpunkten wurden auch die Brachvogelreviere mit dem Angebot kombiniert.

Der Test auf Unterschied zwischen Angebot und Nutzung erfolgte mit Hilfe des CH^2-Tests. Konnte ein signifikanter Unterschied festgestellt werden, wurde für die einzelnen Klassen des entsprechenden

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Parameters zur Darstellung der Präferenzen die Elektivität (IVLEV, 1961) errechnet. Sie reicht von +1 (maximale Präferenz) bis -1 (maximale Ablehnung).
Zur Erarbeitung der Faktoren, die Reviergröße und Bruterfolg bestimmen, wurden beim Großen Brachvogel die Habitatparameter in den einzelnen Revieren mit der Reviergröße und dem Bruterfolg korreliert (Spearmannsche Rangkorrelation) bzw. mit dem t-Test die Flächenteile der Reviere mit erfolgreicher und erfolgloser Brut miteinander verglichen.

2.3 Untersuchungsgebiet

Das Haarmoos ist an drei Seiten von Wald umgeben, nur im Norden setzt sich im ehemaligen Seebecken das Weidmoos fort. Die Vegetation im Gebiet besteht in erster Linie aus intensiv genutztem Grünland und aus Bachdistelwiesen, kleinere Flächenanteile nehmen Seggen-Riede und Pfeifengraswiesen ein. Im Zentralbereich des Haarmooses befinden sich dann auch noch kleinere Moorwäldchen (Abb. 1).
Aus der Artenkomposition der einzelnen Vegetationstypen wurde mit Hilfe der Ellenbergschen Feuchtezahl (ELLENBERG, 1974) die "ökologische Feuchtigkeit", ein über das Jahr gemittelter Feuchtewert, errechnet. Der Großteil des Haarmoos wird als feucht bezeichnet und nur 5% als naß (Abb. 2). Im Gegensatz zu den umliegenden intensiven, landwirtschaftlichen Flächen ist die Bodenfeuchtigkeit im Untersuchungsgebiet sicher relativ hoch, ein Faktor, der besonders für Wiesenvögel von großer Bedeutung ist.
Die Bodenfeuchtigkeit wird auch wesentlich von der Grabendichte beeinflußt. Im Haarmoos befinden sich durchschnittlich 160 m Graben/ha. Weiters dürfte auch die Bodenfeuchtigkeit mit dem Abstand zum Graben zunehmen. Im Untersuchungsgebiet befinden sich große Flächenanteile in unmittelbarer Nähe zu Gräben. Bereiche ab einer Entfernung von 50 m werden mit zunehmender Entfernung immer seltener (Abb. 3).
Die Verteilung der einzelnen Vegetationstypen spiegelt sich auch in der Bewirtschaftung wieder, wobei jeweils ca. ein Drittel der Fläche vor dem 15. Juni, zwischen 15. Juni und 15. Juli und nach dem 15. Juli gemäht wird. Nur ca. 10% werden als Streuwiese oder Weide genutzt. Die Verteilung der einzelnen Bewirtschaftungstypen unterscheidet sich nicht von Jahr zu Jahr (CHI^2=17.07, D.F.=28, p>0.05) (Abb. 4).
Ein weiterer wichtiger Faktor, der die Verteilung wiesenbrütender Vogelarten ganz entscheidend beeinflussen kann, sind Erhebungen wie Zäune, Stadel oder Waldränder in einem relativ gering strukturierten Lebensraum (BERG, 1991). Waldränder und lineare Erhebungen unter 2 m finden sich im Untersuchungsgebiet zu gleichen Teilen, wobei der Flächenanteil der Pufferstreifen exponentiell mit der Entfernung ansteigt. Ähnlich verhält es sich mit den Stadeln, von denen ca. 90 Stück im Untersuchungsgebiet zu finden sind. Wie bei den Zäunen und Waldrändern nimmt auch hier der Flächenanteil der einzelnen Pufferstreifen exponentiell zu (Abb. 5).
Eine ähnliche Verteilung der Pufferstreifen zeigt sich auch bei den Erhebungen unter 2 m, von denen sich ca. 10m/ha im Haarmoos befinden (Abb. 6).

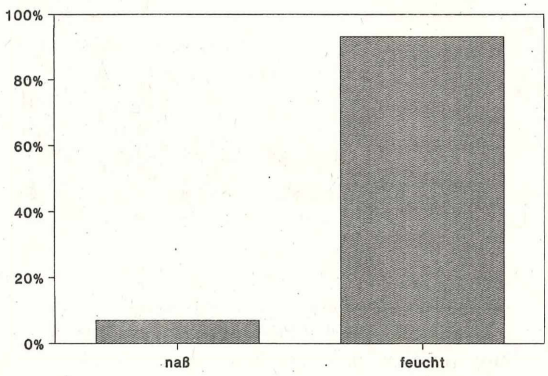


Abbildung 2

Verteilung der Feuchtewerte im Haarmoos, basierend auf der Vegetationskartierung von SCHRAG (1993), errechnet anhand der Ellenbergschen Feuchtewerte (ELLENBERG, 1974).

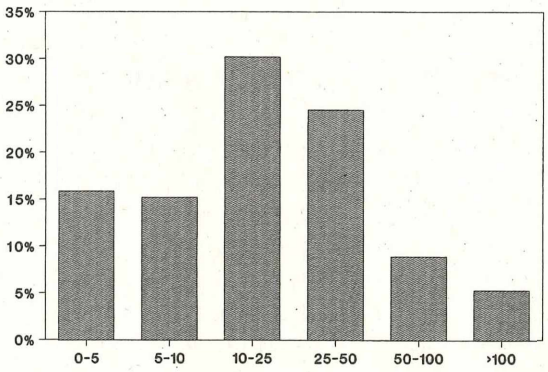


Abbildung 3

Prozentualer Anteil der Pufferstreifen um Entwässerungsgräben, ermittelt mit Hilfe eines GIS.

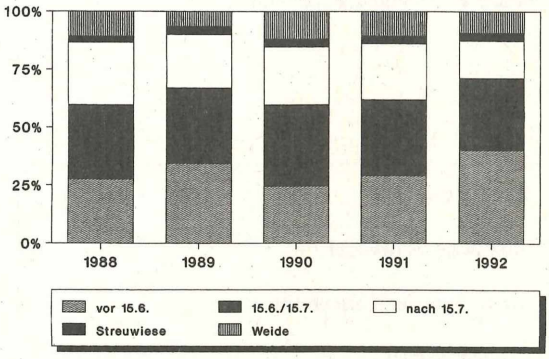


Abbildung 4

Verteilung der einzelnen Bewirtschaftungstypen bzw. Zeitpunkte der ersten Mahd im Haarmoos zwischen 1988 und 1992.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

3. Ergebnisse

3.1 Die Avifauna des Haarmooses, ein qualitativer Überblick

Parallel zur quantitativen Erhebung wiesenbrütender Vogelarten wurde von 1988 bis 1992 eine qualitative Erhebung aller Vogelarten im Untersuchungsgebiet und den Randbereichen durchgeführt. Diese Ergebnisse wurden durch bereits publizierte Daten ergänzt (STRAUBINGER, 1990). Insgesamt konnten im Haarmoos 116 Vogelarten festgestellt werden. Davon wurde 78 Arten ein Brutstatus zugeordnet, wobei 4 Arten als ehemalige Brutvogelarten aufgeführt sind (Tab. 2, Tab. 3).
Nach der Arten-Areal Beziehung wären für die Fläche des Haarmooses (328 ha) 96 Brutvogelarten zu erwarten (BEZZEL, 1982). Damit errechnet sich ein Quotient aus beobachteter und errechneter Brutvogel-Artenzahl mit 0,8. Bei Wiesenbiotopen handelt es sich allgemein um eher artenarme Lebensräume, und daher ist für durchschnittliche mitteleuropäische Wiesen bzw. Feuchtwiesen ein Faunenindex zwischen 0,6 und 0,8 zu erwarten (BEZZEL, 1982). Im Haarmoos konnte demnach eine für Mitteleuropa eher überdurchschnittliche Brutvogelartenzahl festgestellt werden.
Von den ehemaligen Brutvögeln ist das Birkhuhn in den späten 60er Jahren völlig aus dem Haarmoos verschwunden (STRAUBINGER, 1990). Bei der Schleiereule konnte eine Brut nie nachgewiesen werden, die letzten Beobachtungen stammen von 1983 (HELMINGER in STRAUBINGER, 1990). Das besonders große Brutvorkommen der Grauammer (20-30 Brutpaare) verschwand Anfang der 70er Jahre, es konnte jedoch ein singendes Männchen im Sommer 1991 festgestellt werden. Auch der Raubwürger hat ehemals bis 1975 im Haarmoos gebrütet

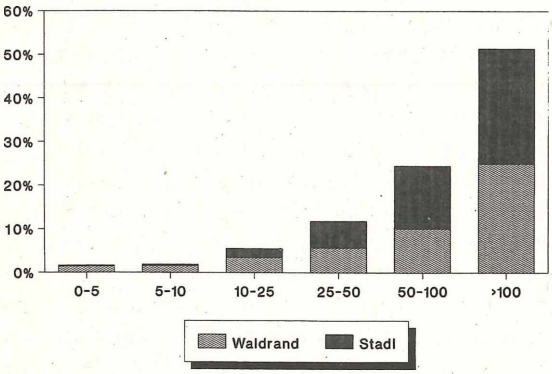


Abbildung 5

Prozentualer Anteil der Pufferstreifen um lineare Erhebungen höher als 2 m (Waldränder und Stadel), ermittelt mit Hilfe eines GIS.

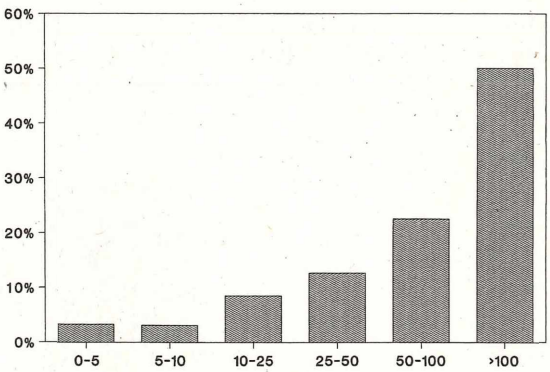


Abbildung 6

Prozentualer Anteil der Pufferstreifen um lineare Erhebungen unter 2m, ermittelt mit Hilfe eines GIS.

Tabelle 2

Status der ingesamt im Haarmoos festgestellten Vogelarten und der Rote Liste Arten. ∑= Gesamtsumme, r = regelmäßig, s = selten, e = ehemalig

	Gesamt (116)				Rote-Liste (84)			
	∑	r	s	e	∑	r	s	e
Brutvögel	35	30	1	4	21	17	-	4
mögliche Brutvögel	4	2	2	-	4	2	2	-
Brutvögel der Umgebung	39	35	4	-	21	19	3	-
Nahrungsgast	15	13	2	-	11	9	2	-
Durchzügler	34	8	26	-	28	7	21	-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 3

Alle im Haarmoos festgestellten Vogelarten und deren Status.
BV = Brutvogel, mB = möglicher Brutvogel, BU = Brutvogel der Umgebung, NG = Nahrungsgast, DZ = Durchzügler, r = regelmäßig, s = selten, e = ehemalig. SPEC = Species of European Conservation Concern-Kategorie (TUCKER et al., 1994): 1 = global gefährdet, 2 = in Europa konzentriert, gefährdet, 3 = nicht konzentriert, aber gefährdet, 4 = konzentriert, aber nicht gefährdet. RL-D = Rote Liste Deutschland und RL-B = Rote Liste Bayern: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet (4R = Bestandsrisiko durch Rückgang, 4S = durch Seltenheit gefährdet), I = Vermehrungsgast.

Art	RL-B	RL-BRD	SPEC	Status
Prachttaucher (Gavia arctica)	-	-	3	sDZ
Haubentaucher (Podiceps cristatus)	4R	-	-	rBU
Kormoran (Phalacrocorax carbo)	4S	1	-	rDZ
Graureiher (Ardea cinerea)	4R	4	-	rNG
Rohrdommel (Botauros stellaris)	1	1	3	sDZ
Schwarzstorch (Ciconia nigra)	2	1	3	sDZ
Weißstorch (Ciconia ciconia)	1	1	2	sDZ
Höckerschwan (Cygnus olor)	-	-	-	rBU
Graugans (Anser anser)	-	-	-	sDZ
Stockente (Anas platyrhynchnos)	-	-	-	rBU/NG
Knäkente (Anas querquedula)	2	3	3	sDZ
Löffelente (Anas clypeata)	2	4	-	sDZ
Reiherente (Aythya fuligula)	-	-	-	rDZ
Wespenbussard (Pernis apivorus)	2	3	4	sNG
Schwarzmilan (Milvus migrans)	3	3	3	rDZ
Rohrweihe (Circus aeruginosus)	2	4	-	sDZ
Kornweihe (Circus cyaneus)	0	4	3	sDZ
Wiesenweihe (Circus paygargus)	1	1	4	sDZ
Habicht (Accipiter gentilis)	4R	3	-	rBU/NG
Sperber (Accipiter nisus)	3	4	-	rBU/NG
Mäusebussard (Buteo buteo)	-	-	-	rBU/NG
Rauhfußbussard (Buteo lagopus)	-	-	-	sDZ
Turmfalke (Falco tinnunculus)	-	-	3	rBV
Rotfußfalke (Falco vespertinus)	I	I	3	sDZ
Baumfalke (Falco subbuteo)	2	2	-	rBV
Merlin (Falco columbarius)	-	-	-	sDZ
Wanderfalke (Falco peregrinus)	2	1	3	sDZ
Birkhuhn (Lyrurus tetrix)	1	1	3	eBV
Rebhuhn (Perdix perdix)	3	2	3	sNG
Wachtel (Coturnix coturnix)	2	2	3	rBM
Fasan (Phasianus colchicus)	-	-	-	rBV
Wachtelkönig (Crex crex)	1	1	1	sBM
Bläßhuhn (Fulica artra)	-	-	-	rBU
Kiebitz (Vanellus vanellus)	-	3	-	rBV
Bekassine (Gallinago gallinago)	2	2	-	rBV
Regenbrachvogel (Numenius phaeopus)	-	-	4	sDZ
Großer Brachvogel (Numenius arquata)	1	2	3	rBV
Uferschnepfe (Limosa limosa)	1	3	2	sDZ
Rotschenkel (Tringa totanus)	1	2	2	sDZ
Waldwasserläufer (Tringa ochropus)	4S	1	-	rDZ
Bruchwasserläufer (Tringa glareola)	-	1	3	sDZ
Kampfläufer (Philomachus pugnax)	0	1	4	sDZ
Lachmöwe (Larus ridibundus)	-	-	-	rDZ
Sturmmöwe (Larus canus)	I	-	2	sDZ
Ringeltaube (Columba palumbus)	-	-	4	rBU
Türkentaube (Streptopelia decaocto)	-	-	-	rBU
Kuckuck (Cuculus canorus)	-	-	-	rBV

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 3 Fortsetzung

Art	RL-B	RL-BRD	SPEC	Status
Schleiereule (Tyto alba)	2	3	3	eBV
Waldkauz (Strix aluco)	-	-	4	rBM
Waldohreule (Asio otus)	-	-	-	rBM
Sumpfohreule (Asio flammeus)	1	2	3	sDZ
Mauersegler (Apus apus)	-	-	-	rBU/NG
Wiedehopf (Upupa epops)	1	1	-	sDZ
Wendehals (Jynx torquilla)	2	2	3	rDZ
Grauspecht (Picus canus)	4R	-	3	rBU/NG
Grünspecht (Picus viridis)	4R	3	2	rBU/NG
Buntspecht (Picoides major)	-	-	-	rBU
Feldlerche (Alauda arvensis)	-	-	3	rBV
Rauchschwalbe (Hirundo rustica)	-	-	3	rBV
Mehlschwalbe (Delichon urbica)	-	-	-	rBV
Baumpieper (Anthus trivialis)	-	-	-	rBV
Wiesenpieper (Anthus pratensis)	3	3	4	rBV
Wasserpieper (Anthus spinoletta)	-	4	-	rDZ
Bachstelze (Motacilla alba)	-	-	-	rBV
Zaunkönig (Troglodytes troglodytes)	-	-	-	rBU
Heckenbraunelle (Prunella modularis)	-	-	4	rBV
Rotkehlchen (Erithacus rubecula)	-	-	4	rBV
Zwergschnäpper (Erythrosterna parva)	3	4	-	sDZ
Trauerschnäpper (Ficedula hypoleuca)	-	-	4	sDZ
Grauschnäpper (Muscicapa striata)	-	-	3	rBU
Hausrotschwanz (Pheonicurus ochurus)	-	-	-	rBV
Braunkehlchen (Saxicola rubetra)	2	2	4	rBV
Schwarzkehlchen (Saxicola torquata)	2	3	3	sDZ
Steinschmätzer (Oenathe oenanthe)	1	2	-	rDZ
Misteldrossel (Turdus viscivorus)	-	-	4	rBU/NG
Wacholderdrossel (Turdus pilaris)	-	-	4	rBU/NG
Amsel (Turdus merula)	-	-	4	rBU/NG
Singdrossel (Turdus philomelos)	-	-	4	rBU/NG
Feldschwirl (Locustellus naevia)	-	-	4	rBV
Sumpfrohrsänger (Acrocephalus palustris)	-	-	4	rBV
Teichrohrsänger (Acrocephalus scripaceus)	-	-	4	sBM
Drosselrohrsänger (Acrocephalus arundinaceus)	2	2	-	sBU
Dorngrasmücke (Sylvia communis)	3	-	4	sBU
Klappergrasmücke (Sylvia curruca)	-	-	-	sBU
Gartengrasmücke (Sylvia borin)	-	-	4	rBV
Mönchsgrasmücke (Sylvia atricapilla)	-	-	4	rBV
Zilpzalp (Phylloscopus collybita)	-	-	-	rBV
Fitis (Phylloscopus trochilus)	-	-	-	rBV
Wintergoldhähnchen (Regulus regulus)	-	-	4	rBU
Sommergoldhähnchen (Regulus ignicapillus)	-	-	4	rBU
Schwanzmeise (Aegithalos caudatus)	-	-	-	rBU
Sumpfmeise (Parus palustris)	-	-	-	rBU
Haubenmeise (Parus cristatus)	-	-	4	rBU
Tannenmeise (Parus ater)	-	-	-	rBU
Blaumeise (Parus caeruleus)	-	-	4	rBU
Kohlmeise (Parus major)	-	-	-	rBV
Kleiber (Sitta europaea)	-	-	-	rBU
Waldbaumläufer (Certhia familiaris)	-	-	-	rBM
Gartenbaumläufer (Certhia Brachydactyla)	-	-	4	rBU
Pirol (Oriolus oriolus)	-	-	-	sDZ

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 3 Fortsetzung

Art	RL-B	RL-BRD	SPEC	Status
Neuntöter (Lanius collurio)	3	2	3	rBV
Raubwürger (Lanius excubitor)	1	1	3	rDZ
Eichelhäher (Garrulus glandarius)	-	-	-	rBU
Elster (Pica pica)	-	-	-	rBV
Dohle (Corvus monedula)	3	3	4	rBU
Rabenkrähe (Corvus corone corone)	-	-	-	rBV
Star (Sturnus vulgaris)	-	-	-	rBV
Haussperling (Passer dometicus)	-	-	-	rBU
Feldsperling (Passer montanus)	-	-	-	rBU
Buchfink (Fringilla coelebs)	-	-	4	rBU
Girlitz (Serinus serinus)	-	-	4	sBU
Grünling (Chloris chloris)	-	-	4	rBU
Stieglitz (Carduelis carduelis)	-	-	-	rNG
Goldammer (Emberiza citrinella)	-	-	4	rBV
Rohrammer (Emberiza schoeniclus)	-	-	-	rBV
Grauammer (Miliaria calandra)	2	3	4	eBV

Tabelle 4

Rote Liste Arten im Haarmoos. Abkürzungen siehe Tab. 3.

RL-B		RL-BRD		SPEC	
0	1	0	-	1	1
1	12	1	13	2	5
2	15	2	12	3	24
3	8	3	12	4	32
4R	5	4	7		
4S	1				
Σ	**42**		**45**		**62**

(STRAUBINGER, 1990) und ist jetzt nur mehr als Überwinterer zu beobachten. Die hier aufgelisteten Arten sind besonders stark an Niedermoore gebunden und verschwinden bei landwirtschaftlicher Intensivierung zuerst aus einem Brutgebiet (KOCH und BEUTLER, 1989).

Von den festgestellten Arten mit Brutstatus sind 45 (58%) in einer Roten Liste aufgeführt, der hohe Anteil von Arten einer SPEC-Kategorie macht auch die Bedeutung des Gebietes im internationalen Vergleich deutlich. Weiters handelt es sich bei den SPEC-Arten großteils um Wiesenbrüter, wodurch wieder der Wert des Haarmooses für diese Vogelgruppe unterstrichen wird (Tab. 4).

Insgesamt sind ca. 3/4 aller Vogelarten, die im Haarmoos festgestellt wurden, in einer Roten Liste enthalten. Bemerkenswert ist auch hier der hohe Anteil an Durchzüglern, wobei der größte Teil auf Vögel fällt, die nur selten im Untersuchungsgebiet angetroffen werden konnten. Es handelt sich hier hauptsächlich um Arten der Kategorie 1, also stark gefährdete Arten. Insgesamt konnten 34 Arten als Durchzügler festgestellt werden, womit dem Haarmoos eine nicht geringe Bedeutung als Rast- und Durchzugsgebiet zukommt (Tab. 4).

3.2 Gefährdungsgradanalyse am Beispiel des Großen Brachvogels

Die Analyse der Gefährdung erfolgt nach einem Fragenkatalog von HOVESTADT et al. (1991). Die dort aufgelisteten Themen dienten als Anregung und wurden der Fragestellung entsprechend umgruppiert, erweitert oder gekürzt. Da für den Großen Brachvogel das umfangreichste Datenmaterial vorliegt, wurde die Gefährdungsgradanalyse beispielhaft für diese Art durchgeführt. Für die weiteren Wiesenvogelarten beschränkt sich die Gefährdungsgradanalyse auf die wesentlichsten Punkte (Bestandsentwicklung, Habitatwahl).

3.2.1 Biologie und Ökologie des Großen Brachvogels

Der Große Brachvogel ist, neben Rotschenkel und Uferschnepfe, eine der drei Hauptarten des bayerischen Wiesenbrüterprogrammes. Er besiedelte ursprünglich Moore und Verlandungszonen von Seen, die hohe Bodenfeuchtigkeit und niedere Vegetation aufwiesen. Das Nest wird am Boden angelegt. Die Vögel sind territorial und verteidigen ein Brutrevier, um dort ihre Jungen aufzuziehen. Die kleinste reproduktionsfähige Einheit ist ein Paar (GLUTZ et al., 1977). Sie leben in monogamer Saisonehe, und beide Partner beteiligen sich an Brutpflege und Jun-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

genaufzucht. Die Vögel zeigen sehr hohe Reviertreue, so kehrten in Nordrhein-Westfalen von einem Jahr zum anderen ca. 90% der Population wieder in das ursprüngliche Revier zurück (KIPP, 1982). Nach der Brutzeit ziehen die Tiere an die Küsten Spaniens und Portugals, um dort zu überwintern (SCHLENKER, 1982).

3.2.2 Verbreitung in Bayern und Österreich

In Bayern ist diese Vogelart schwerpunktmäßig in den Flußtälern von Donau, Isar, Altmühl und in den Mooren des bayerischen Alpenvorlandes verbreitet. Nach der letzten Brutvogelkartierung waren 18,5% aller möglichen Raster besetzt (NITSCHE und PLACHTER, 1987). Der Bestand wurde 1986 auf 688 Brutpaare geschätzt (NITSCHE, 1989). In Österreich kommen kleinere Populationen im nördlichen Alpenvorland und am Bodensee vor (DVORAK et al., 1993), der Bestand betrug hier ca. 80 Brutpaare (KRAUSS, 1988) (Abb. 7).

3.2.3 Bestandsentwicklung

Die Bestandsentwicklung des Großen Brachvogels ist sowohl überregional (HÖTKER, 1991) als auch regional (SLOTTA-BACHMAYR, 1992) sehr unterschiedlich. In den letzten Jahrzehnten kam es bayernweit zu einer Abnahme dieser Vogelart (NITSCHE, 1989). In den letzten 6 Jahren hat jedoch der Brachvogelbestand in den Brutgebieten in denen das Wiesenbrüterprogramm durchgeführt wird, wieder zugenommen (BANSE und SCHWAIGER, 1991) (Abb. 8).

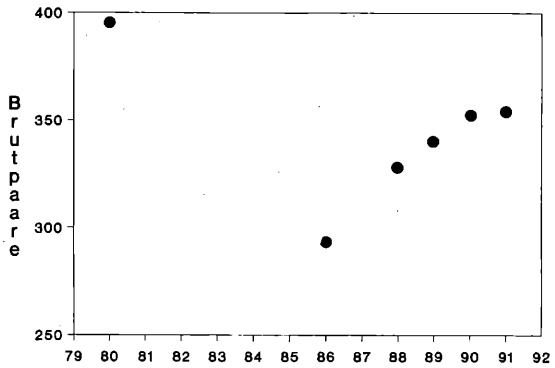


Abbildung 8

Bestandsentwicklung des Großen Brachvogels in Wiesengebieten des bayerischen Wiesenbrüterprogramms (SCHWAIGER und BANSE, 1991).

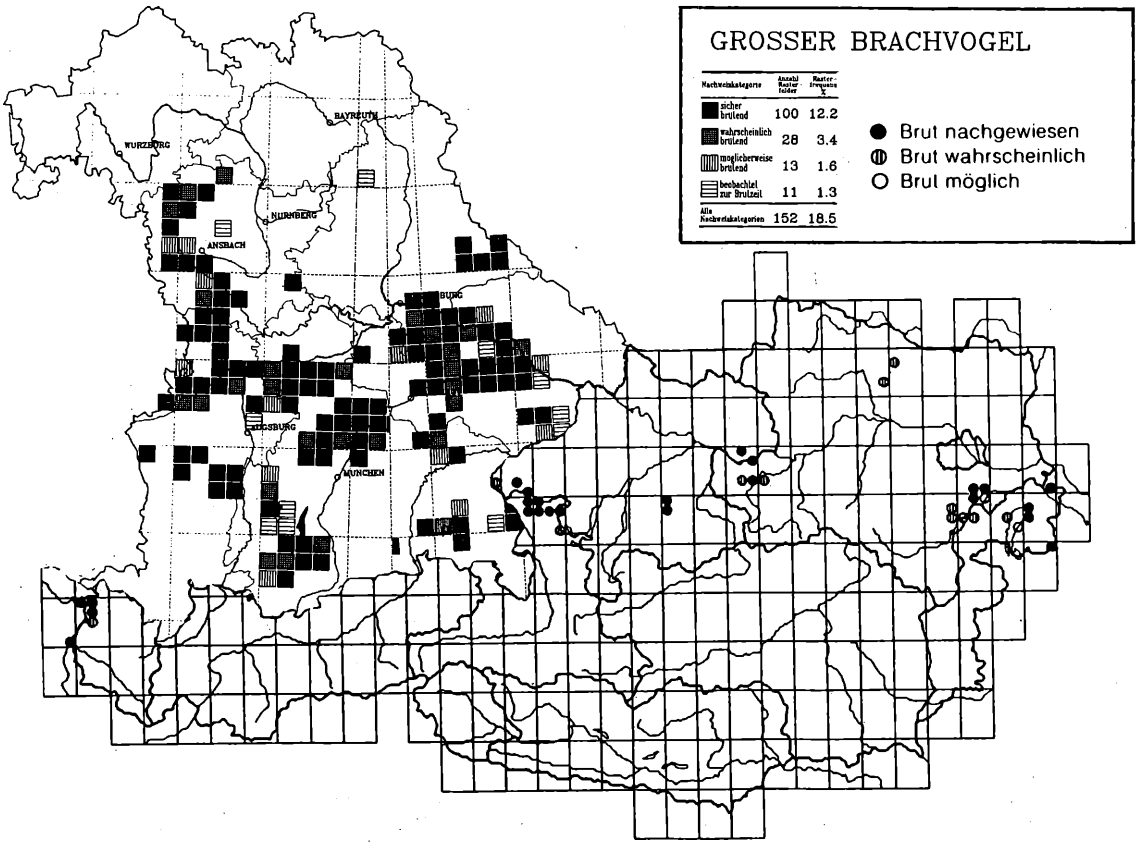


Abbildung 7

Verbreitung des Großen Brachvogels in Bayern und Österreich, nach Daten von NITSCHE und PLACHTER (1987) und DVORAK et al. (1993).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

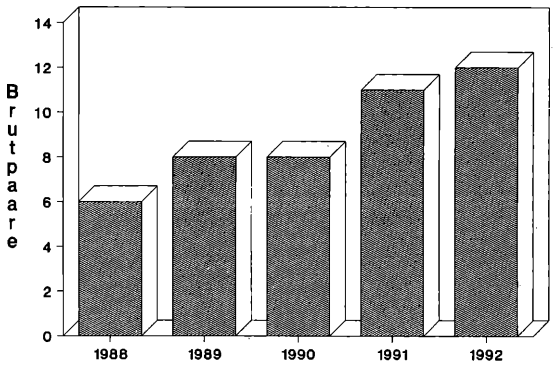


Abbildung 9

Bestandsentwicklung des Großen Brachvogels (Numenius arquata) im Haarmoos zwischen 1988 und 1992.

3.2.4 Gefährdungsursachen

An erster Stelle steht hier die Landwirtschaft, die durch Intensivierung und Entwässerung den Lebenraum wesentlich verändert, diese Gründe nennen TUCKER et al. (1994) als die wesentlichsten Rückgangsursachen für die meisten europäischen Vogelarten. In weiterer Folge werden die Tiere durch hohen Erholungsdruck empfindlich gestört (SLOTTA-BACHMAYR, 1992). Direkte Verfolgung dürfte in Mitteleuropa keine wesentliche Gefährungsursache darstellen, aus Nordeuropa ist jedoch bekannt, daß ein Aussetzen der Bejagung zu einem sofortigen Anstieg der Brachvogelpopulationen geführt hat (BERG, 1991).

3.3 Die Situation im Haarmoos

3.3.1 Verbreitung, Bestandsentwicklung, Raumnutzung

Im Bereich um das Haarmooses gibt es in Bayern, Oberösterreich und Salzburg an 9 Stellen Brachvogelvorkommen. Die Populationsgröße in diesen Gebieten schwankt zwischen 1 und 11 Brutpaaren (SLOTTA-BACHMAYR, 1992). Am Chiemsee hat der Große Brachvogel sehr stark abgenommen, und hier kommen nur mehr 3 Brutpaare vor (LOHMANN, 1990).

Um das Haarmoos hat die Anzahl aller jemals besetzten Brutgebiete um ca. 50% abgenommen. Es kam in den letzten 10 Jahren jedoch zu 3 Neuansiedlungen (Tachinger See, Fuschl See (PARKER, mündl.), Ettenau (LIEB, mündl.)), von denen das Vorkommen in der Ettenau wieder erloschen ist. In den verbliebenen Wiesengebieten gibt es ebenfalls unterschiedliche Bestandstrends, wobei in Summe der Trend positiv ist (SLOTTA-BACHMAYR, 1992).

Der Brutbestand des Großen Brachvogels im Haarmoos hat seit den frühen 80er Jahren (DORNBERGER, 1981; SCHREINER, briefl.) von 4 auf 12

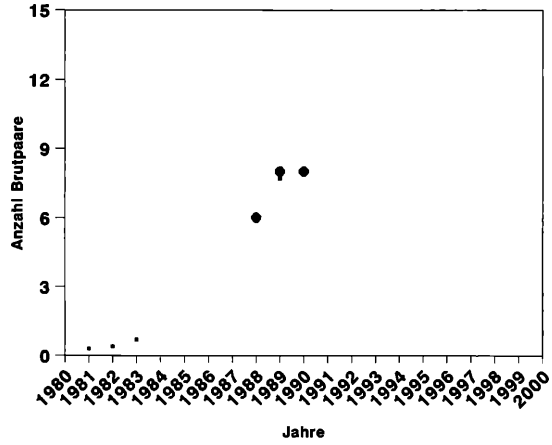


Abbildung 10

Abschätzung der maximalen Populationsgröße des Großen Brachvogels im Haarmoos, mit Hilfe einer sigmoiden Wachstumskurve.

Brutpaare signifikant zugenommen (r_s=0.975, $p<0.05$). Ab 1991 wurde neben dem eigentlichen Haarmoos auch das nördlich angrenzende Weidmoos besiedelt (Abb. 9). 1994 konnten im Haarmoos jedoch nur mehr 6 Brutpaare festgestellt werden, und das Weidmoos war nicht mehr besiedelt (HENATSCH, mündl. Mitt.).

Geht man davon aus, daß die Bestandsentwicklung der letzten 5 Jahre nicht linear fortschreitet, sondern am ehesten mit einer sigmoiden Wachstumskurve zu beschreiben ist (BEGON et al., 1986), so zeigt sich, daß 1992 der maximale Brutbestand praktisch erreicht war (Abb. 10). Die beobachtete Bestandsentwicklung ist von der des Modells nicht signifikant unterschiedlich (CHI^2=0,13, D.F.=4, p=0.998). Eine weitere Bestandszunahme könnte dann wahrscheinlich nur mehr durch massive Lebensraumveränderungen erreicht werden.

3.3.2 Siedlungsdichte und Territoriengröße

Entsprechend der Bestandszunahme hat sich die Siedlungsdichte von 1,2 BP/100ha auf 3 BP/100ha fast verdreifacht. Die theoretische Abundanz für eine durchschnittliche mitteleuropäische Fläche mit der Größe des Haarmoos beträgt 1,6 BP/100ha. Das entspricht einer flächenbereinigten Abundanz von 0,8-1,9 (BEZZEL, 1982). Damit hat sich die Siedlungsdichte von mitteleuropäischem Durchschnitt zu einem doppelt so hohen Wert entwickelt.

Ein ähnlicher Vergleich ist auch auf lokaler Ebene möglich. So wurde für die Wiesengebiete des Salzburger Alpenvorlandes (SLOTTA-BACHMAYR et al., 1992) und Bayerns (BANSE und ASSMANN (1989) der Zusammenhang zwischen Anzahl der Brutpaare und der Flächengröße des Wiesengebietes ermittelt. Für eine Fläche von 328 ha wären demnach 4 Brutpaare zu erwarten. Das Haarmoos beherbergt

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

also die dreifache Anzahl von Brutpaaren, als auch im regionalen Vergleich zu erwarten wäre (Abb. 11). Vergleicht man nun die festgestellte maximale Siedlungsdichte von 3 BP/100ha mit Dichten aus anderen Biotopen (Tab. 5), so entspricht sie am ehesten der durchschnittlichen Wiesen- und Feuchtwiesendichte, mit geringem Verbuschungsgrad.

Die Territoriengröße ist ein weiteres Maß für die Habitatqualität. Im Haarmoos beträgt die Territioriengröße 27,5±10.3 ha. Die Reviere sind hier nicht kleiner als 13 ha, und die maximale Territoriengröße beträgt ca. 55 ha. Im Vergleich zu den anderen bayerischen Wiesenvogelgebieten (BANSE und ASSMANN, 1988) sind die Territorien relativ groß, beide Verteilungen unterscheiden sich auch höchst signifikant (CHI^2=65.2, D.F.=10, p>0.001) (Abb. 12).

BOSCHERT (1993) gibt als mittlere Territoriengröße am Oberrhein 16,2±8,7 ha, TÜLLINGHOFF und BERGMANN (1993) 44,9±22,9 ha für Niedersachsen und BERG (1992b) für Schweden 45,2 ±28,6 ha an. Betrachtet man Gebiete wie den Oberrhein mit kleinen Territorien als optimal, so weist das Haarmoos mittlere Qualität auf, wobei hier darauf hingewiesen werden muß, daß die Territoriengröße, unter anderem, auch stark von der Intensität der Kartierung abhängt.

Die Territoriengröße variiert im Haarmoos weiters nicht mit den Jahren (ANOVA, F=0.22, D.F.=4, n.s.), es konnte jedoch ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Brutpaare und der relativen Territoriengröße festgestellt werden. So wird durch eine steigende Anzahl von Brachvogelpaaren zwar insgesamt eine größere Fläche besiedelt, die Größe der Territorien wächst jedoch nicht im selben Maß mit (Tab. 6). Damit müssen die Vögel näher "zusammenrücken", und die intraspezifische Konkurrenz steigt an.

Tabelle 6

Zusammenhang zwischen der Anzahl der Brutpaare (BP) und der relativen Territoriengröße.
fTerr = prozentualer Anteil der mittleren Territoriengröße (mTerr) an der insgesamt besiedelten Fläche (Fl) (vgl. SCHMALZ, 1991), nicht berücksichtigt sind die Brutpaare im Weidmoos. R_s = -1, n = 5, p<0.001.

	BP	Fl	mTerr	rTerr
1988	6	156	26	16,67
1989	8	235	29,4	12,51
1990	8	222	27,6	12,43
1991	9	233	25,3	10,86
1992	10	235	29,2	12,43

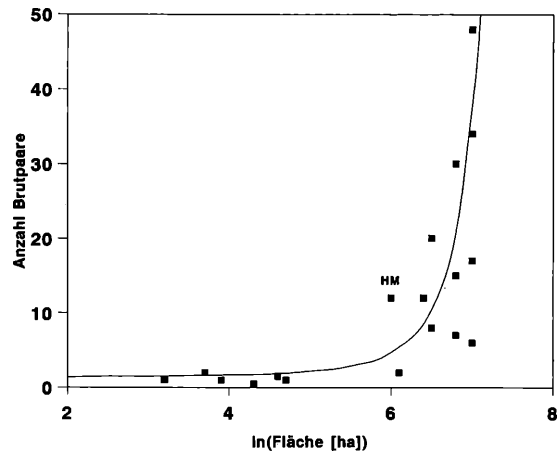


Abbildung 11

Zusammenhang zwischen Größe des Wiesengebietes und Anzahl der Brachvogelbrutpaare (nach Daten von SCHWAIGER und BANSE, 1991 und SLOTTA-BACHMAYR et al., 1992). rs= 0.80, D.F.=21, p<0.001.

Tabelle 5

Siedlungsdichte des Großen Brachvogels in verschiedenen Biotopen Mittel- und Nordeuropas.

Biotop	Dichte [BP/km^2]	Referenz
Acker	0,1 - 1,8	BERG, 1992
Mähwiese/Acker gemischt	0,4 - 4,6	BERG, 1992; BANSE und ASSMANN, 1989
verbuschte Mähwiesen	0,3	UHL, 1993
Mähwiesen	**1,4 - 4,6**	MAGERL, 1981; SCHMALZ, 1991
Feuchtwiesen	**0,9 - 5,5**	BOSCHERT, 1993; SCHREINER, 1980
Moore	10,4	DRENCKHAHN et al., 1968
Haarmoos	**1,2 - 3,0**	**SLOTTA-BACHMAYR (1988-1992)**

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

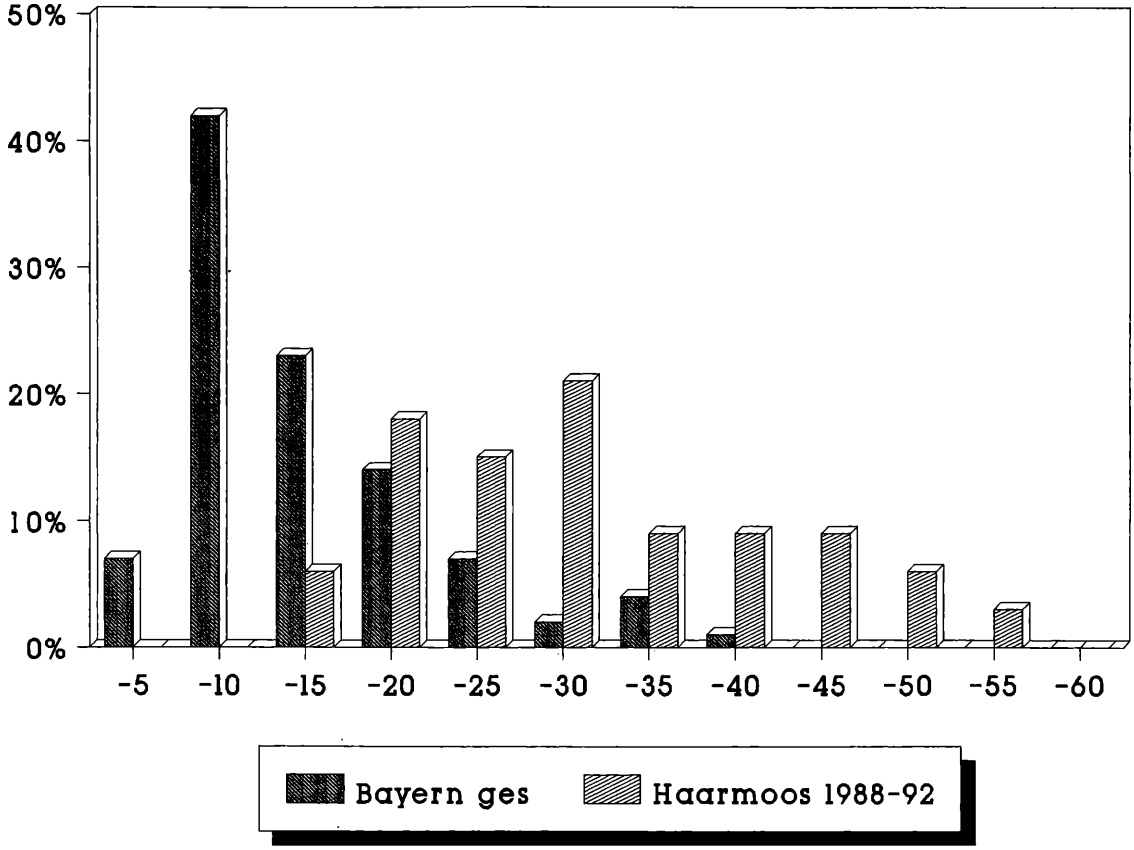


Abbildung 12

Verteilung der Territoriengrößen im Haarmoos von 1988 bis 1992 und in anderen bayerischen Wiesenvogelgebieten (BANSE und ASSMANN, 1988).

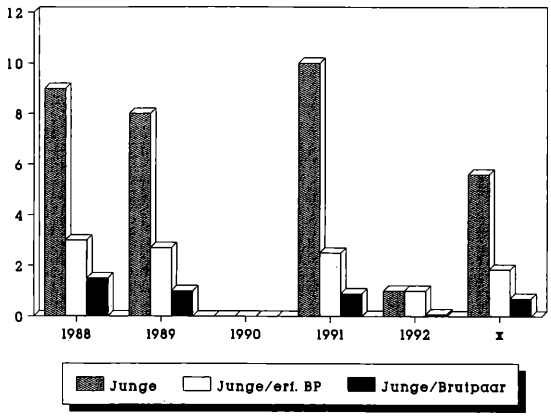


Abbildung 13

Bruterfolg des Großen Brachvogels im Haarmoos zwischen 1988 und 1992. x = mittlerer Bruterfolg.

3.3.3 Populationsbiologie

Im Haarmoos wurde nur jeweils der reproduzierende Teil der Population erfaßt, er betrug, wie bereits oben ausgeführt, 12-24 Individuen. Über den nichtbrütenden Anteil der Population ist im Moment nichts bekannt, eine Erfassung wäre auch methodisch sehr schwierig. Es gibt jedoch aus anderen Wiesengebieten Beobachtungen von kleinen Männchentrupps (max. 4 Ind.), die während der Brutzeit umherstreifen (SLOTTA-BACHMAYR et al., 1993b), ein Hinweis auf einen Populationsüberschuß.

Über die Altersstruktur der Popultation ist auch nichts bekannt, das Geschlechterverhältnis beträgt 1:1, mit möglichem Überhang zu Gunsten der Männchen.

KIPP (1982) führte umfangreiche Untersuchungen an individuell beringten Brachvögeln durch. Demnach beträgt die jährliche Mortalitätsrate von Altvögeln 11,5% und von Jungvögeln 70,4% (BAINBRIDGE und MINTON, 1978). Die Geschlechtsreife der Vögel tritt im ersten Jahr ein, die meisten Individuen brüten jedoch erst ab dem 2. Jahr (KIPP, 1982). Brachvögel werden bis zu 30 Jahre alt (BERG, 1991), ob sie in diesem Alter noch brüten, ist nicht bekannt.

Insgesamt variiert der Bruterfolg des Großen Brachvogels im Haarmoos sehr stark. Das kann von einem totalen Ausfall bis zu 1,5 Junge/BP reichen (Abb. 13). Ähnliche Muster im Unterschied der Bruterfolge konnten z.B. auch im Ibmner Moor (SLOTTA-BACHMAYR und LIEB, in Vorb.) oder am

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 7

Bruterfolge im Haarmoos 1988-1992, auf die jeweiligen Territorien bezogen.

Terr.-Nr.	1988	1989	1990	1991	1992	Stetigkeit
1	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	0	0,2
3	3	2	0	1	1	0,8
4	3	3	0	3?	0	0,4 - 0,6
5	0	3	0	0	0	0,2
6	0	0	0	0	0	0
7		0	0	3	0	0,25
8		0	0	0	0	0
9				3?	0	0 - 0,5
10				3	0	0,5
11				0	0	0
12	-	-	-	-	0	0
Gesamt	**9**	**8**	**0**	**10**	**1**	

Tabelle 8

Fläche, Bestand (BP) und Abstände zum nächsten Brutgebiet des Großen Brachvogels im Bereich um das Haarmoos (nach SLOTTA-BACHMAYR et al., 1992).

Gebiet	Fläche	BP	Abstand
Fuschlsee	75	1	12,0
Grabensee	25	1	1,9
Ibmner Moor	130	12-13	3,3
Irrsee	25	1	8,8
Obertrumersee			
Nordufer	100	1-2	1,9
Oichten Riede	270	8-9	4,2
Weidmoos	110	1	3,3
Wallersee			
Tagginger Spitz	50	1	4,2
Wenger Moor	40	1-3	4,2
Haarmoos	400	12	13,0
Tachinger See	40	1-2	14,0
Gesamt	**1265**	**30-35**	**6,4±4,6**

Oberrhein (BOSCHERT, 1993) festgestellt werden, wo der Bruterfolg zwischen 0 und 2 Junge/BP schwankt.

Neben der Bewirtschaftung dürfte aber auch das Wetter doch ein bedeutender Faktor sein. Hier konnte kein Zusammenhang zwischen Bruterfolg und den Mittelwerten der Temperatursummen (März-Juni) bzw. den Niederschlagssummen (März-Juni) festgestellt werden. BOSCHERT (1993) beschreibt jedoch die Schlüsselwirkung von Schlechtwetter kurz nach dem Schlupf der Küken. Dadurch können die Tiere besonders bei Regen leicht unterkühlen und gehen ein (BEINTEMA und VISSER, 1989). Weiters spielt auch die Dichte der Vegetation eine große Rolle, da die Küken zum Durchdringen dichterer Vegetation mehr Energie aufwenden müssen und auch leichter Wassertropfen abstreifen, die das Gefieder durchnässen und die Isolation der Küken abbauen. Dies könnte ein weiterer Hinweise für den höheren Anteil kurzer, lückiger Vegetation in erfolgreichen Revieren sein.

Abbildung 13 zeigt den Bruterfolg des Großen Brachvogels innerhalb der letzten 5 Jahre. Bei einer derzeitigen mittleren Reproduktionsrate von 0.8 Junge/BP und der von KIPP (1982) angegebenen Mortalität der Jung- und der Altvögel ergibt sich im Haarmoos eine stabile Population. Hier ist die Zuwanderung aus anderen Populationen noch nicht berücksichtigt. Man kann jedoch das Haarmoos nicht für sich alleine betrachten, hier haben wahrscheinlich auch die umliegenden Brutgebiete große Bedeutung. Geht man von dem "source-sink-model" für eine Metapopulation (HANSKI, 1989) aus, so handelt es sich bei Haarmoos, Ibmner Moor und ev. bei dem Wiesengebiet in den Oichten Rieden mit großer Sicherheit um die "source" (Gebiete mit hoher Reproduktionsrate), während besonders die anderen Gebiete am Wallersee und Trumer See als "sink" zu bezeichnen sind (Gebiete mit niederer Reproduktionsrate, Zuwanderung von Jungtieren von außen nötig) (siehe auch Abb. 14). Die positive Bestandsentwicklung im Haarmoos, im Ibmner Moor und eine Neuansiedlung am Fuschl See (PARKER, mündl. Mitt.) weisen auf eine ingesamt positive Bilanz von Mortalität und Natalität hin.

Da die Tiere nicht individuell markiert waren, ist keine Aussage über die individuellen Fortpflanzungsraten möglich. Tab. 7 zeigt jedoch die Anzahl der Jungvögel geordnet nach Jahren und Revieren.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

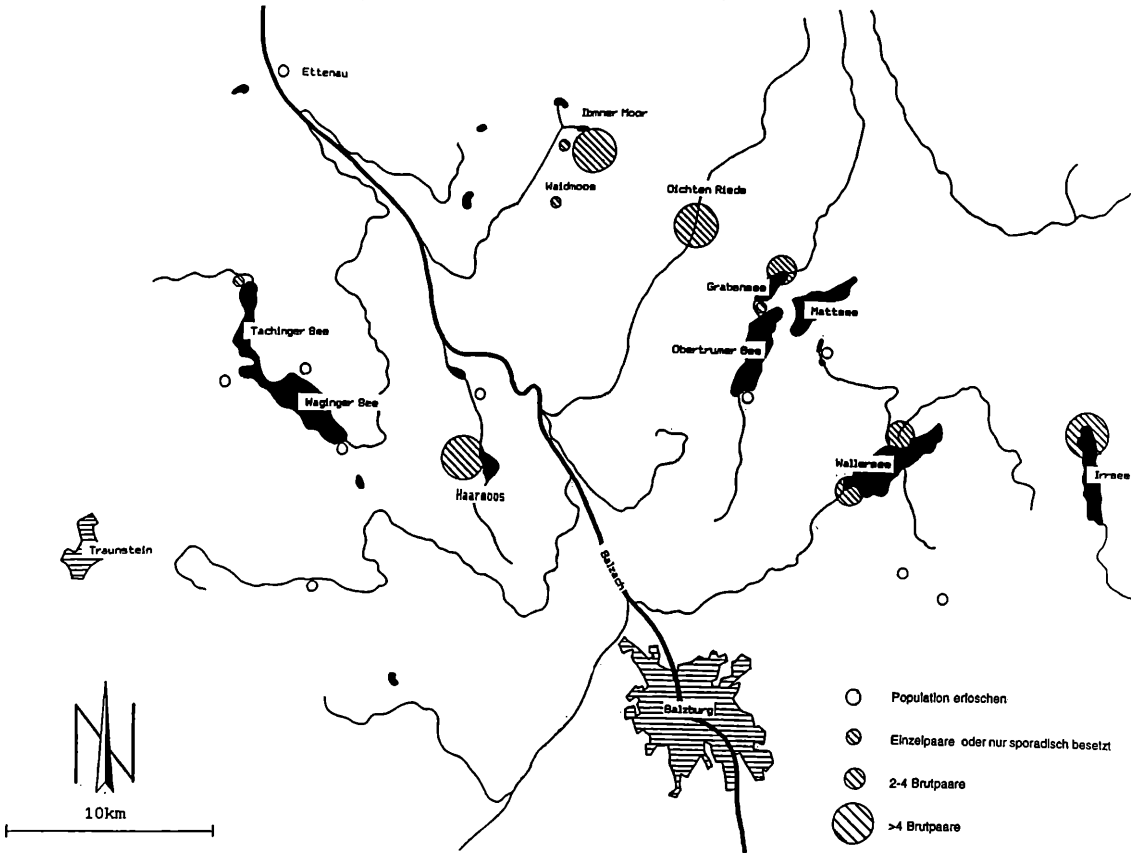


Abbildung 14

Struktur der Metapopulation im Bereich des Haarmooses (nach SLOTTA-BACHMAYR, 1992).

Man sieht, daß es Territorien gibt, in denen regelmäßig reproduziert wurde, in anderen kamen nie Jungvögel hoch. Dies könnte einerseits von der Qualität des Paares oder andererseits von der Qualität des Territoriums abhängen.

Junge Brachvögel sind zu 16.7% geburtsorttreu, die mittlere Ansiedlungsentfernung der Männchen beträgt 12,1 km (0,3-37,9 km), die der Weibchen 24,6 km (2,75-62,4 km). Es ist durchaus möglich, daß die Entfernungen auch größer sind, aufgrund methodischer Probleme ist eine genauere Bearbeitung dieses Faktors durch Beringung jedoch äußerst schwierig (KIPP, 1982).

Bedingt durch die Landschaftsstruktur, kleinräumige Abfolge von Hügeln und Becken, können im Bereich um das Haarmoos auf relativ kleinen Wiesenflächen nur kleine Brachvogelpopulationen (max. 14 BP) existieren. Die gesamte Population ist deshalb in mehrere kleine Teilpopulationen aufgesplittert (SLOTTA-BACHMAYR, 1992) (Abb. 14). Insgesamt sind in der beschriebenen Metapopulation 9 Wiesengebiete vom Großen Brachvogel besetzt. Tab. 8 gibt Bestandsgröße, Größe und Entfernung zum nächsten besiedelten Wiesengebiet an. Es ist zu erkennen, daß die Entfernung der Wiesengebiete weit unter der mittleren Ansiedlungsentfernung sowohl von Männchen (12,1 km) als von Weibchen (24,6 km) liegt. Es ist daher anzunehmen, daß die Jungvögel zwischen den einzelnen Brutgebieten ausgetauscht werden.

3.3.4 Habitatqualität

In Abbildung 15 (a-e) sind die Präferenzen des Großen Brachvogels für die untersuchten Habitatparamter dargestellt. Es konnte kein Unterschied zwischen den Beobachtungen von nahrungssuchenden Tieren und allen Beobachtungen festgestellt werden. Auch LINDNER (1988) beschreibt ähnliche Parameter als Faktoren, die die Eignung des Brachvogellebensraums beschreiben, wobei dieser Autor noch Störung durch die Landwirtschaft und die Lage von Nahrungsflächen und Neststandort zueinander berücksichtigt, Faktoren, die bei dieser Studie nicht erhoben wurden.

a Bewirtschaftungsform (Abb. 15a)

Es werden extensiv bewirtschaftete Flächen bevorzugt. Vor allem Streuwiesen und in zweiter Linie Flächen, deren Mahd nicht vor dem 15. Juli erfolgt. Bereits im Mai gemähte Bereiche und Weiden werden gemieden. Weiters werden die unterschiedlichen Bewirtschaftungstypen im Laufe der Zeit unterschiedlich genutzt. Zu Beginn der Brutperiode halten sich die Brachvögel vorwiegend in den intensiv genutzten, reicher strukturierten Flächen auf.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

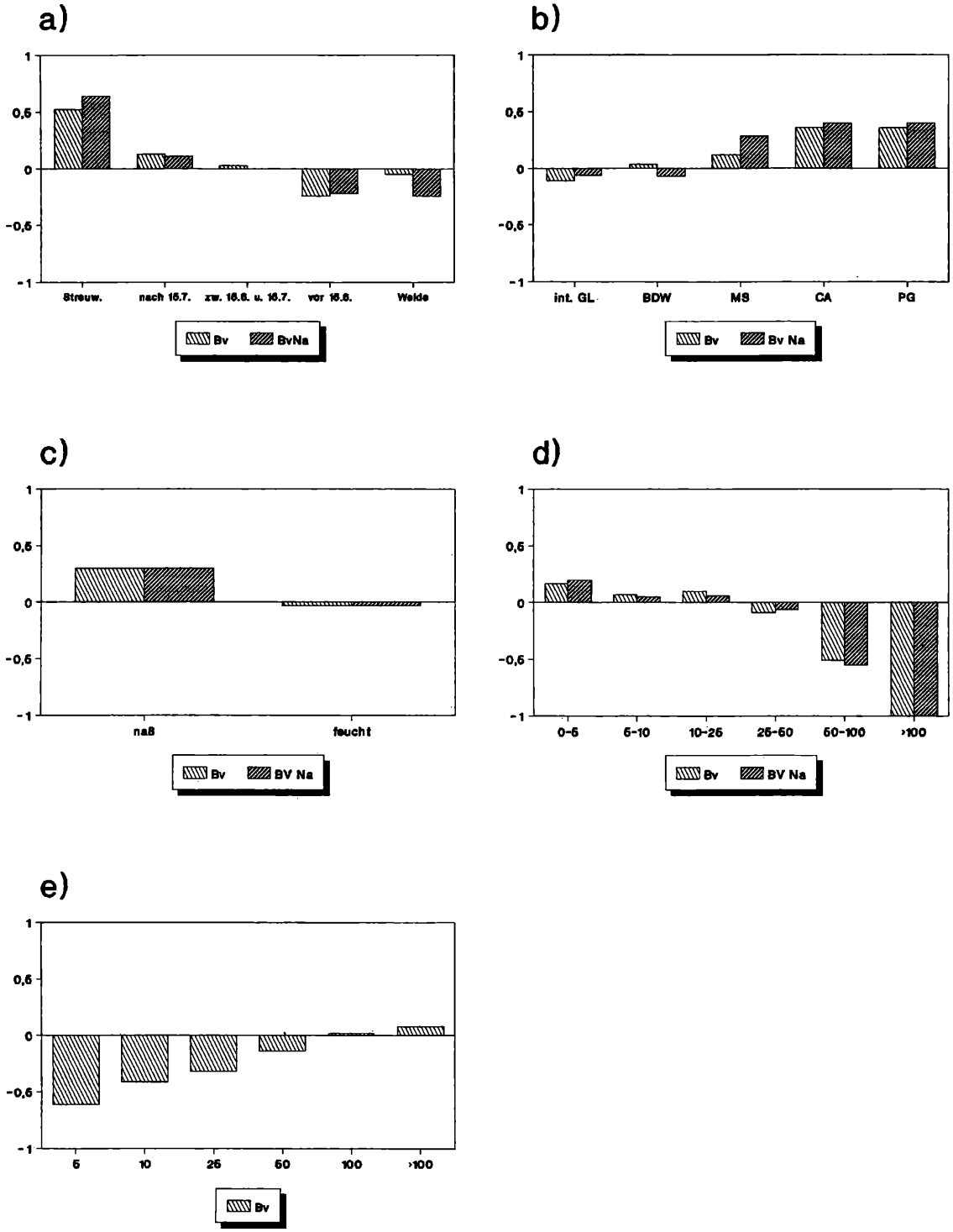


Abbildung 15

Habitatpräferenz des Großen Brachvogels, aufgetragen sind der Elektivitätsindex und die Klassen der einzelnen Habitatparameter.

a) Bewirtschaftung des Lebensraums: Unterschied zwischen Angebot und Nutzung, Brachvogel gesamt: CHI^2=22.2; D.F.=10, p<0.001; Brachvogel Nahrungsplätze: CHI^2=15.8, D.F.=10, p<0.001.

b) Vegetationsstruktur: Unterschied zwischen Angebot und Nutzung, Brachvogel gesamt: CHI^2=14.3; D.F.=12, p=0.03; Brachvogel Nahrungsplätze: CHI^2=14.5, D.F.=12, p=0.02. int. GL = intensiv genutztes Grünland, BDW = Bachdistelwiese, MS = Mädesüßstadium, CA = Klein- und Großseggenried, PG = Pfeifengraswiese.

c) Bodenfeuchtigkeit: Unterschied zwischen Angebot und Nutzung, Brachvogel gesamt: CHI^2=5.3, D.F.=1, p=0.02; Brachvogel Nahrungsplätze: CHI^2= 4.3, D.F.=1, p=0.05.

d) Entfernung zu Gräben: Unterschied zwischen Angebot und Nutzung, Brachvogel gesamt: CHI^2=34.7; D.F.=10, p<0.001; Brachvogel Nahrungsplätze: CHI^2= 17.1, D.F.=10, p<0.01.

e) Entfernung zu Erhebungen >2 m: Unterschied zwischen Angebot und Nutzung, Brachvogel gesamt: n.s.; Brachvogel Nahrungsplätze: CHI^2= 12, D.F.=10, p=0.04.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

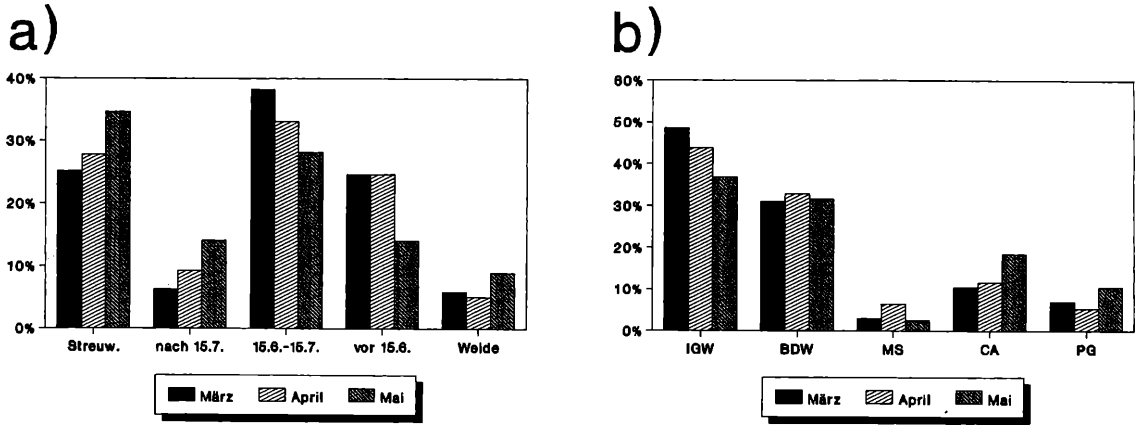


Abbildung 16

Zeitliche Abhängigkeit der Nutzung von Bewirtschaftungsformen (a) und Vegetation (b) unterschiedlicher Struktur durch den Großen Brachvogel. Abkürzungen siehe Abb. 15b

Hier ist die Vegetation auch noch nieder. Im Lauf der Brutzeit nutzen die Tiere dann mehr und mehr die extensiveren Flächen (Abb. 16a). Die Datenaufnahme wurde in Laufe dieser Untersuchung bereits Anfang Juni großteils abgeschlossen, so daß aus dem Zeitraum Juni/Juli kaum Daten vorliegen. Hier wechseln die Brachvögel wahrscheinlich in die frisch gemähten Flächen zurück, um dort nach Nahrung zu suchen.

Geht man von einer größeren Spanne genutzter Lebensräume aus (Acker-Streuwiese), so stellte MAGERL (1981) in Brutgebieten mit hohem Ackeranteil fest, daß die Siedlungsdichte mit dem Anteil an Wirtschaftsgrünland signifikant zunahm. Das gleiche Ergebnis erzielte auch TÜLLINGHOFF (1993). BERG (1992b) stellte in Bezug auf die Nahrungssuche eine Präferenz für angesäte Wiesenflächen fest, während Äcker für alle anderen Verhaltensweisen präferiert wurden. Diese Ergebnisse werden durch eine Studie von BEINTEMA (1986) untermauert, in der beschrieben wird, daß durch eine gewisse Nutzungsintensität Wiesen erst für den Großen Brachvogel geeignet werden.

Im Gegensatz dazu beschreibt UHL (1994) für ein dem Haarmoos vergleichbares Wiesengebiet in Oberösterreich Präferenzen für extensiv genutzte Wiesen mit einer Nutzungsänderung im Laufe der Brutperiode. Nach LINDNER (1988) nimmt die Eignung zu, je später eine Mahd erfolgt, und erreicht, wie bei der Untersuchung im Haarmoos, ihr Maximum für einen ersten Mähtermin Mitte Juli.

In Bezug auf die Nutzung scheint es also einen Unterschied zwischen nördlich gelegeneren Gebieten (Niederlande, Schweden) und den südbayerischen Brutgebieten zu geben. Oft ist unklar, wie intensiv eine Fläche im Vergleich wirklich genutzt wird, und inwieweit Faktoren wie z.B. die Bodenfeuchtigkeit oder das Vegetationswachstum die Verteilung der Brachvögel nicht wesentlich mehr beeinflussen als die Bewirtschaftungsform. Hierzu wären noch vergleichende Untersuchungen nötig.

b) Vegetationsstruktur (Abb. 15b)

Die Vögel bevorzugen niedere und wenig strukturierte Vegetation (Caricetum und Molinietum). Wie bei der Bewirtschaftungsform werden intensiv bewirtschaftete Flächen mit hoher und dichter Vegetation abgelehnt. Die Präferenz für niedere, lückige Vegetation konnte für den Großen Brachvogel sowohl in Hochmooren (BÖLSCHER, 1988) als auch in bewirtschafteten Wiesen (SCHARFF, 1982) festgestellt werden. Dies gilt besonders in Bezug auf die Nahrungssuche (LINDNER, 1988). Es kommt während der Brutzeit auch zu einer zunehmenden Nutzung niederer, wenig strukturierter Wiesentypen. Dies dürfte wahrscheinlich mit dem raschen Aufwachsen des intensiv genutzten Grünlands zu tun haben (Abb. 16b). Dies macht weiters die Präferenz für diesen Vegetationstyp deutlich. Leider fehlen ausreichende Daten aus dem Juni mit gemähten Flächen. Auch hier ist wieder anzunehmen, daß die Vögel dann wieder auf diese Bereiche zurückwechseln.

c) Bodenfeuchtigkeit (Abb. 15c-d)

Weiters präferiert diese Vogelart die Nähe von Gräben und nasse Flächen. Zwischen diesen beiden Faktoren könnte durchaus ein Zusammenhang bestehen, da das Fehlen von Gräben in einem relativ feuchten Gebiet Drainage anzeigen könnte. Diese Form der Entwässerung wurde nicht direkt erhoben. Die Präferenz für nasse, weiche Flächen bestätigen auch BÖLSCHER (1988) und LINDNER (1988) in ihren Untersuchungen. TÜLLINGHOFF und BERGMANN (1993) stellten eine bevorzugte Nutzung von Flachwassermulden und offenen Wasserflächen, z.B. an Gräben, fest.

d) Erhebungen höher als 2 m (Abb. 15e)

Der Brachvogel meidet zur Nahrungssuche die Nähe von Wäldern und anderen höheren Strukturen, wie Stadel. Hier zeigt sich ein deutlicher Gradient zu-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

nehmender Ablehnung mit Abnahme der Entfernung zu diesen Strukturen. Diese könnte mit einem Gradient der Bodenfeuchtigkeit (Wald/trocken-Wiese/naß) zusammenhängen.
Im Zusammenhang mit der Reproduktion könnte das Meiden von Wälderrändern einer Vermeidung von Prädation durch Vögel, die an diesen Strukturen ansitzen, dienen. Genaueres würde sich durch den Vergleich von Neststandorten und der Entfernung zu diesen Erhebungen ergeben, dazu liegen aus dieser Untersuchung jedoch nicht genügend Daten vor. TÜLLINGHOFF und BERGMANN (1993) konnten keinen Zusammenhang zwischen Nestprädation und der Nähe zu Wäldern finden, das wird durch Ergebnisse von BERG (1992a) untermauert. Dieser Autor geht davon aus, daß Brachvögel groß genug sind, um sich erfolgreich gegen Nestprädation durch Vögel zu wehren. Die Jungenmortalität ist jedoch im Bereich von Waldrändern höher als in freien Wiesenflächen (BERG, 1992a). Eine Abwehr von Säugern ist durch den Großen Brachvogel aber nur in geringem Umfang möglich. Ein Einfluß der Nähe zu Gehölzen und der Prädation von Brachvogelgelegen in diesem Bereich wird von GÄCHTER (1993) diskutiert.

3.3.4.1 Habitat zur Nahrungsaufnahme

Das zur Nahrungsaufnahme genutzte Habitat unterscheidet sich nur in der Entfernung zu Wäldern von den oben festgestellten Präferenzen. Die Nahrungsaufnahme erfolgt beim Großen Brachvogel in erster Linie durch Absuchen der Bodenoberflächen und durch Stochern in den obersten Bodenschichten (HOERSCHELMANN, 1968). Die Nahrung dürfte außerdem in niedrigwüchsigen, feuchten Wiesen leichter erreichbar sein (BOSCHERT, 1990).
Ein weiterer Faktor für die Nutzung dieser Bereiche dürfte das Nahrungsangebot sein. OPPERMANN (1990) und BOSCHERT (1990) ermittelten das höchste Nahrungsangebot in Flächen mittleren Wasser- und Nährstoffgehalts und mittlerer Bewirtschaftungsintensität. KUSCHERT (1983) und OPPERMANN (1987) beschreiben weiters höhere Artenzahlen für Heuschrecken und Schmetterlinge in Streuwiesen als in trockenen Wirtschaftswiesen. Die Regenwurmdichte ist in nicht bewirtschafteten Wiesen höher als in genutzten Flächen (SHRUBB, 1990). Das könnte weiters die Nutzung dieser Habitate zur Nahrungssuche erklären.

3.3.4.2 Einfluß der Habitatqualität auf Territoriengröße und Reproduktionsrate

Die Habitatqualität ist weiters ein wichtiger Faktor, der die Territoriengröße bestimmt. Dazu wurden für die einzelnen Parameter (Bewirtschaftungsform, Vegetationsstruktur, Bodenfeuchte, Erhebungen über 2 m) alle Flächen in einem Territorium zusammengefaßt, die von den Brachvögeln abgelehnt werden. Es ergab sich bei allen 4 Parametern eine posi-

Tabelle 9

Zusammenhang zwischen Habitatqualität und Territoriengröße (n=39).

Parameter	R_s	p	Gleichung
Abgelehnte Streifen entlang von Wäldern	0,70	<0,001	y=17.33+2.81x
Abgelehnte Bewirtschaftungsformen	0,80	<0,001	y=13.79+1.22x
Abgelehnte Vegetationseinheiten	0,93	<0,001	y=8.67+1.3x
Feuchte Flächen	0,95	<0,001	y=4.64+1.44x

Tabelle 10

Unterschied in der Zusammensetzung der Territorien mit und ohne Bruterfolg, getestet mit dem Student-t-Test. Mittelwert+-Standardabweichung. Juli = erste Mahd nach dem 15.7.; Bodenfeuchte/Vegetationsstruktur = Anzahl der Polygone/ha mit unterschiedlicher Bodenfeuchtigkeit bzw. Vegetationsstruktur innerhalb eines Territoriums.

	ohne Bruterfolg	mit Bruterfolg	p
Juli	4,99±1,73	9,10±6,62	0,003
präferierte Vegetationseinheiten	3,49±3,36	6,40±4,80	0,040
Bodenfeuchte	1,33±0,86	2,15±0,96	0,001
Vegetationsstruktur	1,24±0,38	1,97±0,87	0,003

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 11

Siedlungsdichte [BP/10ha] von Bekassine, Kiebitz, Wachtelkönig und Wachtel in verschiedenen Biotopen Mittel- und Nordeuropas. Bekassine (TUCK, 1972; KUSCHERT, 1983), Kiebitz (BEZZEL et al., 1970; KUHNEN, 1970; GLUTZ et al., 1975; SCHMIDKE, 1989; BERG, 1991; UHL, 1992; UHL, 1994), Wachtelkönig (WILLI, 1985; VAN DER STRAATEN und MEIJER, 1969; PRÜNTE und RAUS, 1970; GLUTZ et al., 1971), Wachtel (GLUTZ et al., 1971)

Biotop	Kiebitz	Bekassine	Wachtelkönig	Wachtel
Acker	0,6 - 3,0		0,1 - 0,2	0,7 - 3,3
Mähwiese/Acker gemischt	0,3 - 3,6			6,7
verbuschte Mähwiesen				
Mähwiesen	**0,1**	**0,3**	**0,04**	
Feuchtwiesen	**0,5 - 1,5**	0,6 - 5,0	2,5 - 1,4	
Moore	**0,2 - 1,5**	0,9 - 1,5	-	**0,4 - 0,9**
Haarmoos	**0,2 - 0,3**	0,05 - 0,1	0 - 0,06	0,02 - 0,2

tive Korrelation zwischen diesen Flächen und der Territoriengröße (Tab. 9). Reduziert man die ungeeigneten Flächen nun auf Null, so ermitteln sich daraus die kleinstmöglichen Territorien mit 5 ha und 15 ha.

Diese Territoriengrößen ermittelten z.B. BANSE und ASSMANN (1988) in manchen bayerischen Brutgebieten. Einen negativen Zusammenhang konnten MAGERL (1981), BANSE und ASSMANN (1988) sowie BERG (1992b) zwischen der Territoriengröße und dem Grünlandanteil herstellen. TÜLLINGHOFF und BERGMANN (1993) hingegen fanden hier keinen Zusammenhang.

Die Qualität des Lebensraums hat auch einen wesentlichen Einfluß auf den Bruterfolg. In qualitativer Hinsicht haben die Territorien mit Bruterfolg einen größeren Anteil an im Juli gemähten Flächen, der Anteil an präferierten Vegetationseinheiten und die "Diversität" der Vegetationsstruktur und Bodenfeuchtigkeit ist höher (Tab. 10).

Ein Zusammenhang zwischen dem Bruterfolg und der Territoriengröße, wie ihn BANSE und ASSMANN (1988) nachwiesen, sowie ein Einfluß von Waldrändern auf den Bruterfolg konnte nicht festgestellt werden. BOSCHERT (1993) weist bei Brutverlusten ca. ein Viertel als anthropogen bedingt aus. Dies spiegelt sich auch bei den erfolgreichen Revieren in dem höheren Anteil von Flächen wider, die erst im Juli gemäht werden. Das wird auch durch die Ergebnisse von WITT (1989) unterstrichen, der in intensiv genutzten Flächen sehr hohe Gelegeverluste im Vergleich zu extensiv genutzten Bereichen feststellte. PFEIFER und BRANDL (1991) diskutieren ebenfalls die Beeinflussung der Wiesenvogelfauna durch das Vorverlegen des Mähtermines. SCHMALZ (1991) stellte weiters fest, daß in Revieren, die einen geringeren Anteil ungeeigneter Flächen, in diesem Fall Acker, beinhalten, der Bruterfolg größer ist.

Durch das Vorhandensein einer größeren Anzahl von Flächen unterschiedlicher Vegetationsstruktur bzw. Bodenfeuchtigkeit könnten den jungen Brachvögeln auf geringem Raum die Strukturen für Nahrungssuche, zum Verstecken usw. geboten werden. Dadurch könnte sich der Bruterfolg erhöhen. Untersuchungen aus anderen Gebieten zu diesem Thema liegen zur Zeit jedoch nicht vor. Der fehlende Zusammenhang mit der Nähe zu Waldrändern deckt sich mit den oben erwähnten Ergebnissen.

3.4 Verbreitung, Bestandsentwicklung und Raumnutzung von Kiebitz, Bekassine, Wachtel, Wachtelkönig, Feldlerche, Wiesenpieper und Braunkehlchen

3.4.1 Kiebitz

Der Kiebitz ist in Bayern und Österreich bis auf den Bereich der Alpen praktisch überall zu finden (NITSCHE und PLACHTER, 1987; DVORAK, 1993). Der Bestandstrend ist nicht immer ganz klar. Im Bereich um das Haarmoos nehmen die Bestände jedoch ab (SLOTTA-BACHMAYR et al., 1993a).

Im Untersuchungszeitraum schwankte der Kiebitzbestand im Haarmoos zwischen 5 und 9 Paaren, weiters konnten 1991/92 jeweils 2 Paare im Weidmoos festgestellt werden (Abb. 17). Es konnte keine sigifikante Bestandsentwicklung festgestellt werden. Im Vergleich zu anderen Untersuchungen ist die hier festgestellte Siedlungsdichte relativ gering und entspricht am ehesten den Abundanzen, die in Mäh-, Feuchtwiesen und Mooren erreicht werden (Tab. 11).

3.4.2 Bekassine

Die Bekassine ist in Bayern regelmäßig und lückig verbreitet. In Österreich ist diese Vogelart nur lokal zu finden. Der Bestandstrend ist in den letzten Jahren allgemein stark rückläufig, und diese Vogelart ist heute nur mehr in einem Bruchteil der ehemals besiedelten Flächen anzutreffen (NITSCHE und PLACHTER, 1987; DVORAK et al., 1993).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

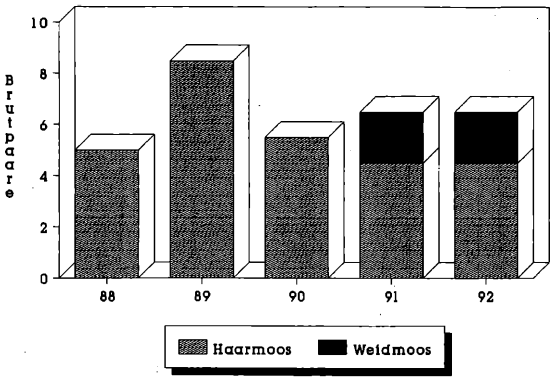


Abbildung 17

Bestandsentwicklung des Kiebitz (Vanellus vanellus) im Haarmoos zwischen 1988 und 1992.

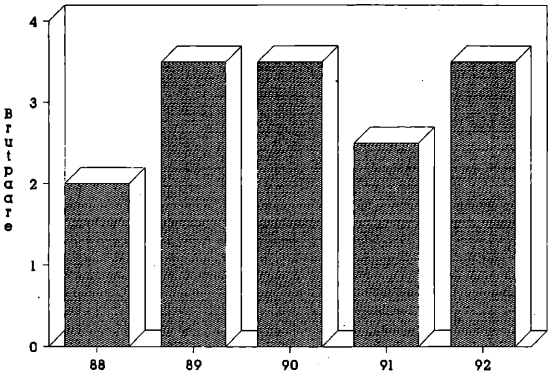


Abbildung 18

Bestandsentwicklung der Bekassine (Gallinago gallinago) im Haarmoos zwischen 1988 und 1992.

Im Haarmoos ist die Bekassine auf einer eng begrenzten Fläche im Zentralbereich zu finden, und dort schwanken die Bestände zwischen 2 und 4 Brutpaaren (Abb. 18), es konnte kein sigifikanter Populationstrend festgestellt werden. Die festgestellte Abundanz von 0,1 BP/10ha ist sehr gering und am ehesten mit denen von Mähwiesen zu vergleichen (Tab. 11). Im regionalen Vergleich schwankt die Dichte in Wiesenflächen des Oberösterreichisch/Salzburgischen Alpenvorland zwischen 0,1 und 1,2 BP/10ha (SLOTTA-BACHMAYR et al., 1993a). Somit liegt das Haarmoos auch hier im unteren Bereich festgestellter Abundanzen.

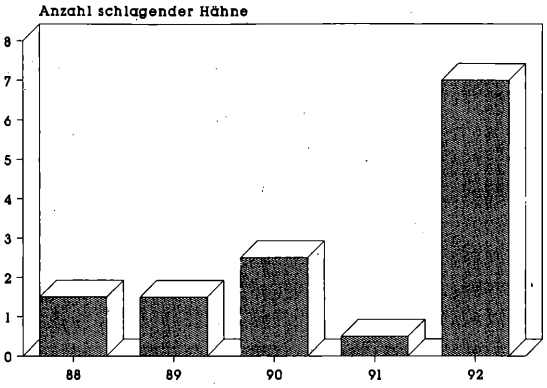


Abbildung 19

Bestandsentwicklung der Wachtel (Coturnix coturnix) im Haarmoos zwischen 1988 und 1992.

3.4.3 Wachtelkönig

Diese Vogelart ist in Bayern und Österreich nur selten zu finden (NITSCHE und PLACHTER, 1987; DVORAK et al., 1993a), und der Bestand des Wachtelkönigs ist in ganz Europa stark rückläufig (HASMI, 1991; STOWE et al., 1993; TUCKER et al., 1993). Im Haarmoos konnten 1989 und 1991 2 regelmäßig rufende Männchen festgestellt werden. Bei der Beobachtung 1988 handelte es sich um eine einmalige Feststellung. Es ist ohnehin fraglich, inwieweit auch 1989/92 im Haarmoos Wachtelkönige gebrütet haben. Nach neueren Untersuchungen von SCHÄFFER (mündl. Mitt.) in Polen sind nur größere Rufgruppen ein sicherer Hinweis für brütende Wachtelkönige. Außerdem ziehen die Vögel Ende Mai aus ihren Brutgebieten ab und rufen dann am Zug auch in Wiesen, in denen es zu keiner Brut kommt.

Da der Wachtelkönig in erster Linie gut strukturierte Wiesen benötigt, die erst im Herbst gemäht werden (WEID und SACHTELEBEN, 1989; STOWE et al., 1993), gehen diese Autoren davon aus, daß der Populationsrückgang generell auf die intensive Mahd Mitte/Ende Juni zurückzuführen ist. Besonders bestehende Wiesenbrüterverträge (Mahd 15.6.) sind im Hinblick darauf kritisch zu überdenken, wobei hier vor allem eine mosaikartige Mahd einer großflächigen vorzuziehen ist. Aufgrund der dramatischen Bestandssituation ist der Wachtelkönig als einer der gefährdetsten Wiesenvögel Mitteleuropas einzustufen, und es ist fraglich, ob sich diese Art in diesem Bereich jemals wieder richtig erholen wird. Besonders, da sie Wiesengebiete benötigt, die für praktisch keine andere Wiesenvogelart geeignet sind, und das Wiesenbrüterprogramm dadurch zu den Ansprüchen des Wachtelkönigs konträr laufen muß.

3.4.4 Wachtel

Die Wachtel ist in Bayern weit verbreitet, wobei es jedoch auch größere Verbreitungslücken gibt (NITSCHE und PLACHTER, 1987). In Österreich hingegen liegt der Verbreitungsschwerpunkt im klimatisch günstigeren Osten (DVORAK et al., 1993). Aus dem Bereich der Salzburger Wiesengebiete sind aus den letzten Jahren keine Nachweise bekannt

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 12

Siedlungsdichte [BP/10ha] von Feldlerche, Wiesenpieper und Braunkehlchen in verschiedenen Biotopen Mittel- und Nordeuropas. Feldlerche (SIMMS, 1978; LUDER, 1983; SCHLÄPFER, 1988; UHL, 1992; JÄGER, 1987), Wiesenpieper (v. DIJK und OS, 1982; HÖTKER, 1990, DYREC, 1984, MOORMANN und SCHREIBER 1982, PEDROLI 1975), Braunkehlchen (KOLBE und NEUMANN, 1988, BÖLSCHER, 1988).

Biotop	Feldlerche	Wiesenpieper	Braunkehlchen
Acker	0,3 - 6,8	0,1 - 0,7	
Mähwiese/Acker gemischt	**0,7 - 2,4**	1,1	
verbuschte Mähwiesen	3,3 - 4,4	1,8 - 2,3	**0,2**
Mähwiesen	1,4 - 5,7	**0,5 - 0,6**	**0,3 - 0,7**
Feuchtwiesen	3,0 - 4,0	3,4	0,3 - 5,0
Moore	0,1 - 6,0	3,3 - 7,1	4,7 - 14,7
Haarmoos	**0,6 - 0,9**	0,2 - 0,6	0,2 - 0,5

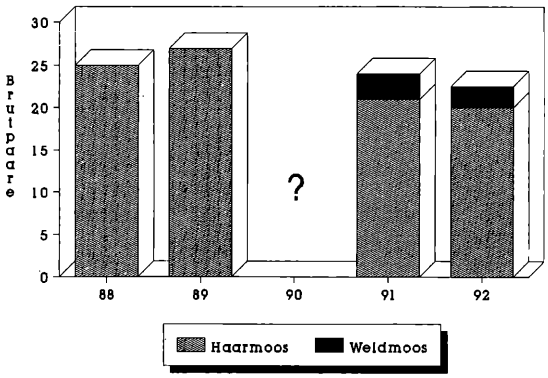


Abbildung 20

Bestandsentwicklung der Feldlerche (Alauda arvensis) im Haarmoos zwischen 1988 und 1992. 1990 fand keine Erhebung des Feldlerchenbestands statt.

(SLOTTA-BACHMAYR et al., 1993a). Die Wachtelbestände schwanken natürlicherweise sehr stark, durch landwirtschaftliche Intensivierung kam es aber in weiten Teilen Mitteleuropas zu einem generellen Bestandsrückgang (TUCKER et al., 1994).
Wie beim Wachtelkönig ist es auch bei der Wachtel sehr schwierig zu beurteilen, ob die Tiere zu einer Brut schreiten, da die Vögel nach vollendetem Brutgeschäft einen Zwischenzug in die Sommerquartiere einlegen (GLUTZ et al., 1973). Die Anzahl der festgestellten schlagenden Wachtelhähne variiert, wie schon oben beschrieben, sehr stark von Jahr zu Jahr (Abb. 19). Geht man davon aus, daß jeder schlagende Hahn einem Brutpaar entspricht, so schwankt die Siedlungsdichte zwischen 0,02 und 0,2 BP/10ha. Diese Abundanz entspricht weitgehend feuchten Wiesen und Mooren (Tab. 11).
Es besteht jedoch auch ein Zusammenhang zwischen der Mai-Niederschlagssumme und der Anzahl schlagender Hähen (r_s=-0,97, D.F.=4, p<0.05). Ein weiterer Hinweis, daß es sich bei den festgestellten Individuen eher um Übersommerer als um Brutvögel handelt.

3.4.5 Feldlerche

Wie der Kiebitz ist auch die Feldlerche in den Tallagen Bayerns und Österreichs praktisch flächendeckend anzutreffen (NITSCHE und PLACHTER, 1987; DVORAK et al., 1993), brütet in den Alpen aber auch noch in Höhen bis 2200 m. Die Bestände sind praktisch in gesamt Westeuropa rückläufig (TUCKER, 1994).
Mit 21-24 Brutpaaren ist die Feldlerche der häufigste Wiesenvogel im Haarmoos (Abb. 20). Die Bestände im Haarmoos unterliegen keinem signifikanten Bestandstrend. Die Dichte von 0,6 BP/10ha ist relativ gering und entspricht am ehesten intensiver genutztem Wirtschaftsgrünland oder Äckern (Tab. 12).

3.4.6 Wiesenpieper

Diese Vogelart ist in Bayern und Österreich sehr lückig verbreitet und kommt in erster Linie im Bereich von Feuchtwiesen vor (NITSCHE und PLACHTER, 1987; DVORAK et al., 1993). Die Bestände haben in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen (NITSCHE UND PLACHTER, 1987), auch wenn es in den 70er Jahren zu eine Arealerweiterung kam (HUDEC und STASTNY, 1979). Diese Ausbreitungswelle hält in Salzburg noch an, wobei sich der Wiesenpieper in der Region bereits etabliert hat, sich weiter ausbreitet und in besonders feuchten Flächen oft häufiger als die Feldlerche ist (SLOTTA-BACHMAYR et. al, 1993a).
Auch im Haarmoos hat der Bestand im Untersuchungszeitraum kontinuierlich zugenommen (r_s=0,90, D.F.=4, p<0,05) (Abb. 21). Die maximale Siedlungsdichte von 0,5 BP/10ha entspricht weitgehend den Abundanzwerten von Mähwiesen (Tab. 12). Besonders aufgrund der kontinuierlichen Be-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

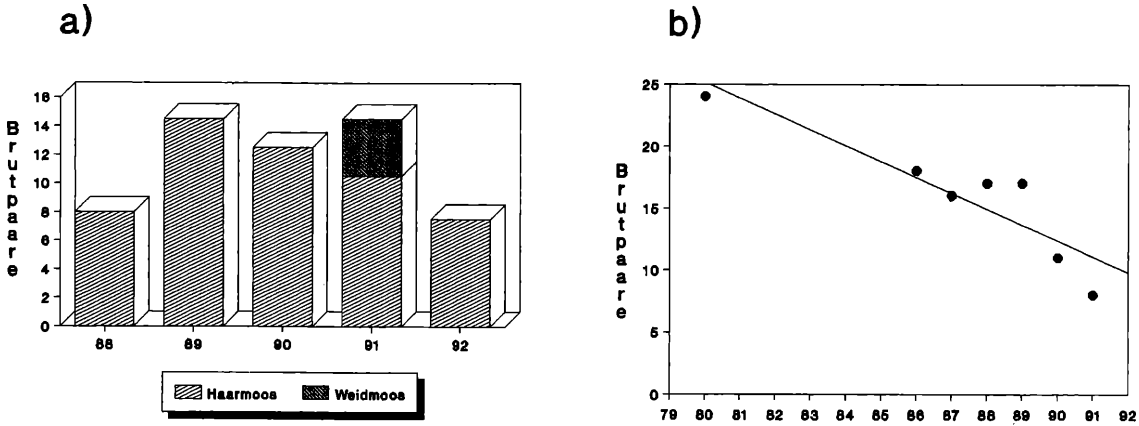


Abbildung 22

Bestandsentwicklung des Braunkehlchens (Saxicola rubetra) im Haarmoos zwischen 1988 und 1992 (a) und im unteren Isartal zwischen 1979 und 1992 (b).

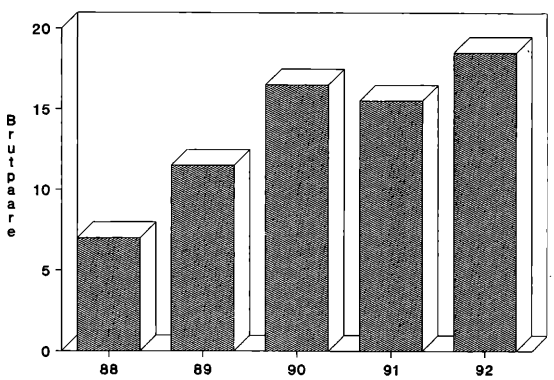


Abbildung 21

Bestandsentwicklung des Wiesenspiepers (Anthus pratensis) im Haarmoos zwischen 1988 und 1992.

standszunahme kommt dem Haarmoos für den Wiesenpieper eine regional sehr hohe Bedeutung zu.

3.4.7 Braunkehlchen

Das Braunkehlchen ist in ganz Bayern und Österreich sehr lückig verbreitet, und die Bestände sind stark rückläufig (NITSCHE und PLACHTER, 1987; RANFTL, 1989; DVORAK et al., 1993). Dieser Rückgang hält in den letzten Jahren weiter an, wie ein Beispiel aus dem Isartal zeigt (SCHWAIGER und BANSE, 1991) (Abb. 22b).
Im Haarmoos konnte, über alle 5 Jahre betrachtet, kein eindeutiger Bestandstrend festgestellt werden, in den letzten 4 Jahren konnte jedoch eine signifikante Bestandsabnahme festgestellt werden (r_S=-1, D.F.=3, p=0) (Abb. 22a). 1992 ist das Braunkehlchen z.B. aus dem Weidmoos völlig verschwunden. Ursache dafür dürfte das Entfernen von Weidezäunen und Stadeln sowie das Zuschütten von Gräben sein. Dadurch gehen wichtige Strukturelemente verloren, und die Vögel verschwinden aus diesen Flächen. Die Siedlungsdichte mit 0,2-0,5BP/10ha entspricht am ehesten der von Mähwiesen oder verbuschten Mähwiesen (Tab. 12).

3.5 Habitatfaktoren, die die Verteilung von Wiesenvögeln beeinflussen

3.5.1 Bewirtschaftungsform

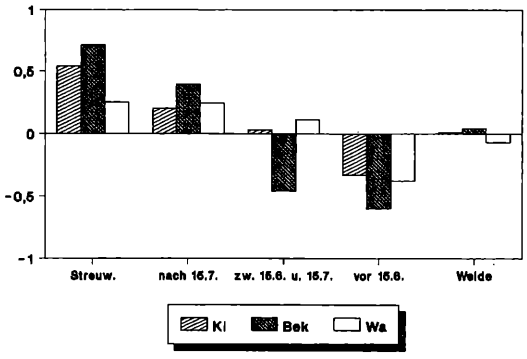
Bei allen Wiesenvogelarten unterscheiden sich Angebot und Nutzung der verschiedenen Bewirtschaftungsformen höchst signifikant voneinander (Tab. 13). Das Muster der Präferenzen ist für alle Arten weitgehend konstant. So werden in erster Linie extensiv bewirtschaftete Bereiche wie Streuwiesen oder Flächen, die erst im Juli gemäht werden, bevorzugt, während die Vögel besonders intensiv bewirtschaftete Flächen durchwegs ablehnen. Bei den Weiden ergibt sich ein unterschiedliches Bild. Während sie von den Nichtsingvögeln dem Angebot entsprechend genutzt werden, zeigt sich bei den Singvögeln eine leichte Präferenz, die jedoch auf das

Tabelle 13

Bewirtschaftungsform: Unterschiede zwischen dem Angebot und der Nutzung durch die verschiedenen Wiesenvogelarten, getestet mit dem CHI2-Test.
Ki = Kiebitz, Bek = Bekassine, Wa = Wachtel, Fl = Feldlerche, Wp = Wiesenpieper, Bk = Braunkehlchen.
n.s.=nicht signifikant, * = p<0.05, ** = p<0.01, *** = p<0.001.

Ki	Bek	Wa	Fl	Wp	Bk
***	***	***	***	***	***

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)



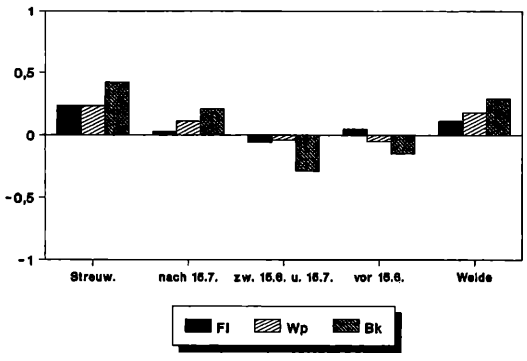


Abbildung 23

Habitatpräferenz wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos in Bezug auf die Bewirtschaftungsform. Streuwiese = eine Mahd im Herbst; nach 15.7. = erste Mahd nach dem 15.7.; zw. 15.6. und 15.7. = erste Mahd zwischen 15. Juni und 15. Juli; vor 15.6. = erste Mahd vor dem 15.6.; Weide = ausschließlich beweidet. Weiden die vor einer Bestoßung gemäht wurden, werden je nach Mähtermin einer der anderen Klassen zugeordnet.

Vorhandensein der Weidezäune zurückzuführen sein könnte (Abb. 23).

Die Präferenz für extensives Feuchtgrünland wurde bereits für Kiebitz, Wachtel, Feldlerche, Wiesenpieper (MENKVELD und ZONDERWIJK, 1984; UHL, 1992) und das Braunkehlchen (BASTIAN, 1987a,b; EPPLE, 1988; KOLBE und NEUMANN, 1988) bestätigt. Auch die Bekassine bevorzugt als Bruthabitat Feuchtwiesen und Moore gegenüber Düngewiesen und Weiden (GLUTZ et al., 1977) und dürfte nach den vorliegenden Daten am empfindlichsten auf eine Intensivierung reagieren (Abb. 23). Bei Kiebitz (UHL, 1992), Wachtel (GLUTZ et al., 1973) und Feldlerche wird aber auch eine Bevorzugung von Äckern beschrieben (OELKE, 1968), wobei die Wachtel am ehesten intensive Landwirtschaft toleriert (GLUTZ et al., 1973), wie es sich in Abb. 23 zeigt. Die Präferenz für Äcker kann mit dem vorliegenden Datenmaterial nicht bearbeitet werden. Diese Präferenz läßt sich eventuell durch das verzögerte Vegetationswachstum auf Äckern erklären, das in den frühen Phasen der Brutperiode am ehesten der Vegetationsentwicklung auf extensiven Feuchtflächen entspricht.

Der Einfluß einer Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Wiesenvögel läßt sich am ehesten durch 3 Faktoren erklären:

a) Direkte Beeinflussung

Durch ein Vorverlegen das Mähtermins kommt es zu einer Störung brütender Paare und der Zerstörung von Gelegen. Dieses Problem ist besonders für den Kiebitz sehr gut bearbeitet. Diese Vogelart bevorzugt zwar Äcker gegenüber Wiesen als Neststandort, in Wiesen ist der Bruterfolg jedoch höher (BERG et al., 1992). Dieser wird mit späterem Mähtermin immer besser (BEINTEMA und MÜSKENS, 1987), bzw. ist in Wiesen der Gelegeverlust geringer (GALBRAITH, 1989; SHRUBB, 1990; BAINES, 1990). Ähnlich hohe Gelegeverluste durch anthropogene Einwirkung sind auch von der Feldlerche (36%; JENNY, 1990) und dem Braunkehlchen (50%, BASTIAN, 1989) bekannt.

b) Änderung der Vegetationsstruktur und -zusammensetzung

Damit ändert sich auch wesentlich die Nahrungserreichbarkeit für die Wiesenvögel. So konnte SHRUBB (1990) nachweisen, daß die Dichte bodenaktiver Käfer und Regenwürmer in intensiv bewirtschafteten Wiesen viel geringer ist als in extensiv genutzten Flächen. Auch damit könnte sich die Präferenz der Vögel für Extensivflächen erklären lassen.

c) Großflächige Mahd

Durch die bessere maschinelle Ausstattung der Landwirte kommt es auch zu einem schlagartigen Abmähen großer Flächen. Durch das Fehlen eines Mosaiks von gemähten und ungemähten Bereichen können die Wiesenvögel nicht mehr in für sie günstige Flächen ausweichen. Dadurch kann es zu großflächigem Gelegeverlust oder erhöhter Kükenmortalität kommen (PEIFER und BRANDL, 1991).

3.5.2 Vegetationsstruktur

Auch in Bezug auf die Vegetationsstruktur ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei der Bewirtschaftungsform. Alle Arten zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen Angebot und Nutzung (Tab. 14). Es wird vor allem niedere, wenig strukturierte Vegetation bevorzugt, wobei Molinieten besonders für Wiesenpieper und Braunkehlchen schon zu schütter sein dürften. Von den meisten Arten werden besonders die Cariceten bevorzugt. Bei der Feldlerche ergibt sich ein völlig anderes Bild. Diese Art zeigt Präferenzen, wenn auch nicht sehr ausgeprägt, für intensiver bewirtschaftete Vegetationsformen,

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 14

Vegetationsstruktur: Unterschiede zwischen dem Angebot und der Nutzung. Abkürzungen siehe Tab. 13.

Ki	Bek	Wa	Fl	Wp	Bk
***	***	***	***	***	***

während niedere, schüttere Vegetation abgelehnt wird (Abb. 24).
Die Präferenz für wenig strukturierte Bereiche ist für Bekassine und Braunkehlchen besonders ausgeprägt. Für die der Bekassine gibt es dazu kaum Untersuchungen, die Vögel können aber auf Flächen mit schütterer, lichter Vegetation besser nach Nahrung suchen (GLUTZ et al., 1977). Für das Braunkehlchen bedeutet kurzrasige Vegetation eine gute Erreichbarkeit von bodenlebenden Insekten (BASTIAN, 1987b), die es von Warten aus erbeuten kann (FRANKEVOORT und HUBATSCH, 1966). Daher bevorzugt das Braunkehlchen schüttere Vegetation mit einzelnen höheren Stengeln (BÖLSCHER, 1988b). Das Nest wird jedoch bevorzugt in höheren Altgrasbeständen angelegt (PARKER, 1990).
Bei den anderen Arten ist diese Präferenz weniger deutlich ausgeprägt. Vom Kiebitz weiß man, daß er kurzrasige, beweidete oder gemähte Flächen, bis maximal 15 cm Vegetationshöhe (KLOMP, 1954) bevorzugt (ONNEN, 1989), und der Bruterfolg in kurzrasigen Feuchtwiesen größer ist (HUDSON et al., 1994). Die Wachtel braucht weiters eine dichte Krautschicht mit Deckung nach oben (GLUTZ et al., 1973). Der Wiesenpieper sucht bevorzugt in kurzrasigen Flächen nach Nahrung (CONSTANT und EYBERT, 1980), stellt aber wie die Feldlerche keine sehr hohen Ansprüche an Höhe und Lückigkeit der Vegetation (BÖLSCHER, 1988a). Darauf weisen auch die festgestellten geringen Präferenzen beider Arten hin.

3.5.3 Bodenfeuchtigkeit

Bei allen Arten bis auf die Feldlerche konnte ein signifikanter Unterschied zwischen Angebot und Nutzung festgestellt werden (Tab. 15). Bei all diesen Arten zeigt sich auch ein klarer Trend für nasse Flächen. Feuchte Bereiche werden nur dem Angebot entsprechend genutzt (Abb. 25).

Tabelle 15

Bodenfeuchtigkeit: Unterschiede zwischen dem Angebot und der Nutzung. Abkürzungen siehe Tab. 13.

Ki	Bek	Wa	Fl	Wp	Bk
**	***	*	n.s.	*	***

Nur bei der Bekassine dürfte die Bodenfeuchtigkeit selbst ein ausschlaggebender Faktor sein, da diese Vögel zur Nahrungssuche nasse, weiche Böden brauchen (TUCK, 1972; GREEN, 1990), in die sie mit ihrem Schnabel einstechen können (HOERSCHELMANN, 196.). Dies spiegelt sich auch in der besonders ausgeprägten Präferenz der Bekassine für nasse Flächen wieder.
Bei den anderen Arten dürfte es sich bei der Bodenfeuchtigkeit eher um einen proximaten Faktor handeln, der Vegetationsentwicklung und Nahrungsdichte beeinflußt (BASTIAN, 1987). So bevorzugt der Kiebitz feuchte Flächen (MEIER, 1969; BÖLSCHER, 1988a; SHRUBB, 1990,) und hier ist auch der Aufzuchtserfolg höher (ONNEN, 1989). Dies dürfte aber eher mit den oben erwähnten Faktoren zusammenhängen. Ähnlich verhält es sich bei Wiesenpieper (MENKVELD und ZONDERWIJK, 1984; BÖLSCHER, 1988a) und Braunkehlchen (BÖLSCHER, 1988b). Beide Arten reagieren innerhalb einer bestimmten Schwankungsbreite nicht sehr sensitiv auf die Bodenfeuchtigkeit (BÖL-

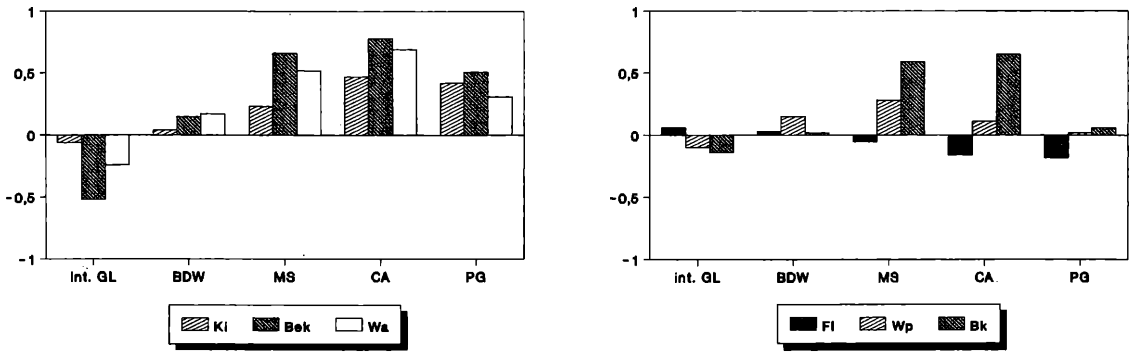


Abbildung 24

Habitatpräferenz wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos in Bezug auf die Vegetationsstruktur. int. GL = intensiv genutztes Grünland, BDW = Bachdistelwiese, MS = Mädesüßstadium, CA = Klein- und Großseggenried, PG = Pfeifengraswiese.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

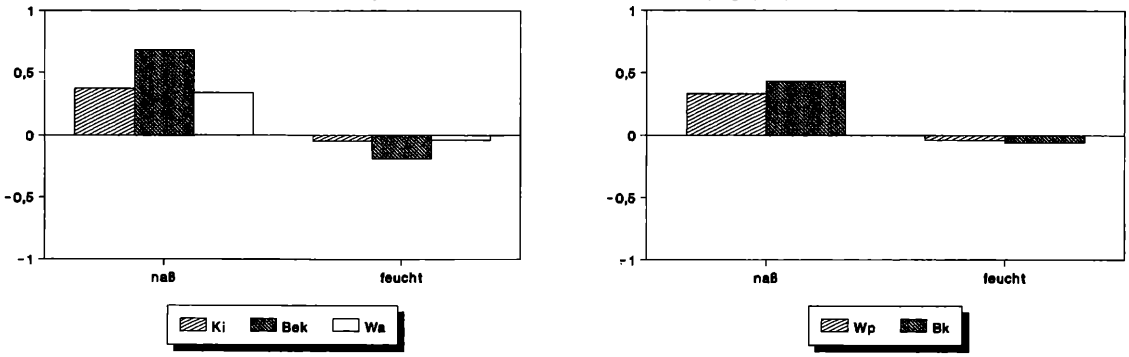


Abbildung 25

Habitatpräferenz wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos in Bezug auf die Bodenfeuchtigkeit.

SCHER, 1988a). Die Wachtel findet man eher in frischen Flächen (GLUTZ et al., 1973), während die Feldlerche eher trockene Bereiche bevorzugt (BÖLSCHER, 1988a). Die Präferenzen dieser beiden Arten zeigen sich im Haarmoos nicht. Dies könnte mit dem Fehlen trockener Bereiche im Untersuchungsgebiet zusammenhängen.

3.5.4 Entfernung zu Gräben

Hier zeigen sich bei allen Arten bis auf die Wachtel signifikante Unterschiede (Tab. 16). Es werden durchwegs Bereiche entlang der Gräben, bis zu einer Entfernung von 10 m, präferiert. Weiter entfernte Flächen, mehr als 100 m, werden abgelehnt (Abb. 26).

Tabelle 16

Gräben: Unterschiede zwischen dem Angebot und der Nutzung. Abkürzungen siehe Tab. 13.

Ki	Bek	Wa	Fl	Wp	Bk
***	***	n.s.	***	***	***

Ein direkter Einfluß von Gräben auf die Verteilung einzelner Arten wird bisher in der Literatur kaum beschrieben. Nur von der Bekassine ist bekannt, daß sie auf Schlammflächen in Gräben nach Nahrung sucht (GREEN et al., 1990). Weiters nutzt das Braunkehlchen gerne grabenbegleitende Vegetation als Warten (HORSTKOTTE, 1962). Bei den anderen Arten könnte, wie beim Großen Brachvogel, die Präferenz der Nähe von Gräben eventuell mit einer Drainage und damit einer geringeren Bodenfeuchtigkeit grabenferner Bereiche erklärt werden.

3.5.5 Entfernung zu Erhebungen über 2 m Höhe

Außer bei Bekassine und Braunkehlchen konnte bei allen Arten ein signifikanter Unterschied zwischen Angebot und Nutzung festgestellt werden (Tab. 17). Die Vögel meiden vor allem die Nähe von Waldrändern, im Bereich bis 25 m Entfernung. Flächen mit größerer Entfernung werden dem Angebot entsprechend genutzt. Bei der Wachtel ergibt sich kein so klares Bild. Diese Art lehnt nur Flächen im Bereich von 5 m Entfernung um Erhebungen über 2 m ab,

Tabelle 17

Erhebungen über 2m: Unterschiede zwischen dem Angebot und der Nutzung. Abkürzungen siehe Tab. 13.

Ki	Bek	Wa	Fl	Wp	Bk
*	n.s.	***	**	**	n.s.

andere Bereiche werden ebenfalls dem Angebot entsprechend genutzt (Abb. 27).

Allgemein konnte man mit der Hilfe von Kunstnestern feststellen, daß im Kulturland die Nestprädation durch Rabenvögel in der Nähe von Wälder stark ansteigt (ANGELSTAM, 1986). Weiters gibt es auch einen Zusammenhang zwischen der Prädationsrate und der Flächengröße. Kleine Flecken, mit relativ hohem Anteil an Waldrand, weisen auch höhere Prädationsraten auf als größere Flächen (MOLLER, 1988). Dadurch könnte sich die Präferenz von waldfernen Flächen durch Wiesenvögel erklären. Weiters weiß man vom Kiebitz, daß die Vögel Einzelbäume und Siedlungen meiden (ONNEN, 1989), und die Nestprädation im Umkreis von 50 m um Wälder höher ist als in größerer Entfernung (BERG et al., 1992). Ähnliches gilt für die Feldlerche, wobei

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

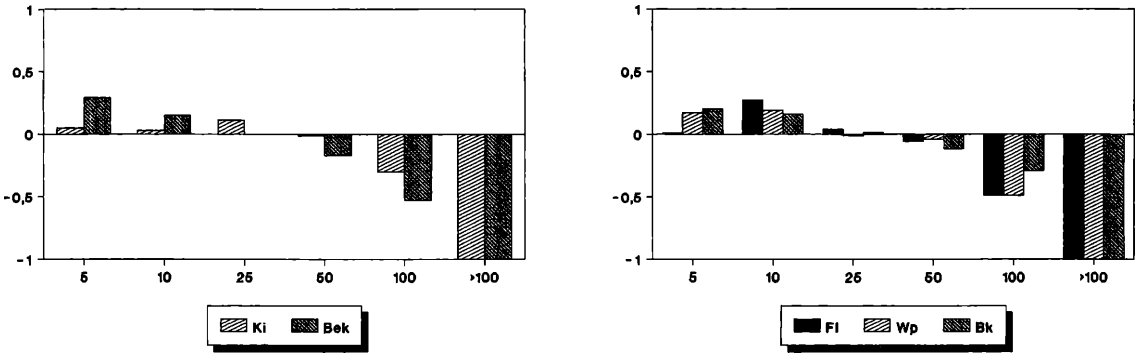


Abbildung 26

Habitatpräferenz wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos in Bezug auf die Entfernung zu Gräben.

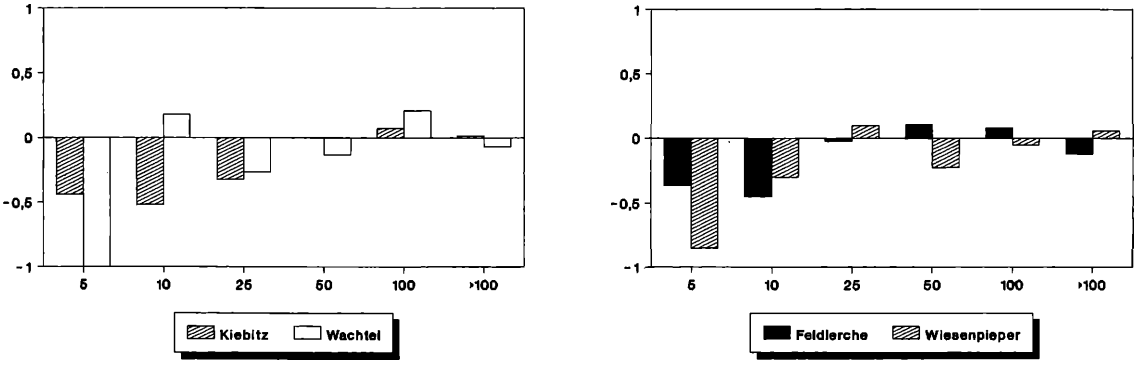


Abbildung 27

Habitatpräferenz wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos in Bezug auf die Erhebungen über 2 m (Waldränder, Stadel).

ein Zusammenhang zwischen der Flächengröße der Erhebung und der Nähe von Feldlerchen besteht (OELKE, 1968). Dieses Meiden der Waldränder dürfte bei Wiesenpieper (HÖTKER, 1990) und Braunkehlchen (LABHARDT, 1988) weniger ausgeprägt sein, wie auch die Daten in Abb. 27 zeigen. Von der Bekassine ist im Gegensatz zu den vorhin beschriebenen Arten bekannt, daß sie gegenüber lichten Wäldern und Einzelbäumen sehr tolerant ist, und man in diesen Bereichen immer wieder balzende Individuen beobachten kann (SLOTTA- BACHMAYR und LIEB, in Vorb.). Für die Wachtel gibt es dazu derzeit keine Daten.

3.5.6 Entfernung zu Weidezäunen

Dieser Parameter wurde nur für die 3 Singvogelarten untersucht, die alle signifikante Unterschiede zeigen (Tab. 18). Alle 3 Arten präferieren die Nähe zu Weidezäunen, am ausgeprägtesten das Braunkehlchen. Erst Flächen mit einer Entfernung von über 100 m vom nächsten Weidezaun werden abgelehnt (Abb. 28).

Tabelle 18

Erhebungen unter 2 m: Unterschiede zwischen dem Angebot und der Nutzung. Abkürzungen siehe Tab. 13.

Fl	Wp	Bk
***	***	***

Besonders für das Braunkehlchen stellen Sitz- und Jagdwarten wichtige Strukturelemente dar (HORSTKOTTE, 1962; BASTIAN, 1987a,b), die besonders zu Beginn der Brutzeit limitiert sind (OPPERMANN, 1992). Weiters steigt die Braunkehlchendichte mit der Anzahl der Einzelbüsche an (UHL, 1992). Zäune können natürliche Warten ersetzen, sind bereits zu Beginn der Brutzeit vorhanden und erhöhen ebenfalls die Braunkehlchendichte (LABHARDT, 1988). Beim Wiesenpieper verhält es sich ähnlich, auch wenn den Singwarten nicht die Bedeutung wie beim Braunkehlchen zukommt (HÖTKER, 1990). Für die Feldlerche sind solche Zusammenhänge nicht bekannt.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

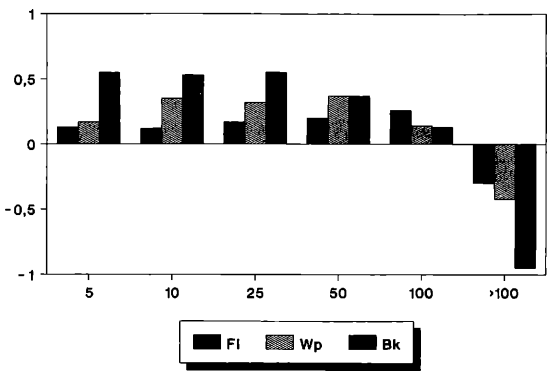


Abbildung 28

Habitatpräferenz wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos in Bezug auf die Erhebungen unter 2m (Weidezäune, Grabenrandvegetation).

3.6 Das Haarmoos als Wiesenvogelbrutgebiet

HEYDEMANN (1981) fordert als Mindestgröße für Naturschutzgebiete bei Kleinvögeln 20 - 100 ha und bei Großvögeln 100 - 10.000 ha. Wird nun die Mindestgröße für ein Wiesenbrüterschutzgebiet mit 100 ha angenommen und ein minimaler Brachvogelbestand von 10 Brutpaaren (RIESS, 1986), so werden diese Kriterien vom Haarmoos erfüllt, auch wenn der Brutbestand des Großen Brachvogels sich am unteren Limit befindet. Weiters fordert BLAB (1986) für ein Wiesenvogelhauptzentrum 500 ha und für ein Nebenzentrum 300 ha. Geht man jedoch von den landschaftlichen Gegebenheiten aus, so ist im Bereich um das Haarmoos ein Wiesenvogelgebiet mit mehr als 300 ha schwer möglich, das zeigt auch die Struktur der Metapopulation (Abb. 14). Man kann das Haarmoos mit den Oichten Rieden und dem Ibmner Moor also durchaus als eines der Hauptzentren der Metapopulation bezeichnen, das wird durch die relativ hohen Reproduktionsraten in den drei Gebieten noch weiter untermauert.

Die Siedlungsdichte aller Wiesenvogelarten entspricht weitgehend einer Abundanz von Mähwiesen und nur bei wenigen Arten zum Teil auch der von Feuchtwiesen. Das macht die, im Vergleich zu Feuchtwiesen, relativ intensive und, im Vergleich zu Streuwiesen, relativ extensive Bewirtschaftung deutlich. Besonders die landwirtschaftliche Nutzung stellt einen Faktor dar, der ein schnelles Verschwinden aller Wiesenvogelarten bewirken kann. Im Haarmoos sollte daher auf ein Beibehalten oder ein Extensivieren der jetzigen Nutzung geachtet werden.

Im Hinblick auf eine mögliche Ausweitung von Feuchtwiesenflächen sind im Prinzip alle Wiesengebiete in den Tallagen um die derzeitigen Brutgebiete für Wiesenbrüter geeignet. Sie werden jedoch meist zu intensiv bewirtschaftet, oder die Bodenfeuchtigkeit ist zu gering, wodurch es zu keiner Ansiedlung kommt. Man kann daher beim Großen Brachvogel davon ausgehen, daß 90% der derzeit möglichen Brutplätze besetzt sind. In diesen Flächen wäre jedoch durch Extensivierungsmaßnahmen durchaus noch eine Erhöhung der Bestände möglich. Im Zusammenhang mit dem Haarmoos kommt dem Weidmoos eine bedeutende Rolle als Entwicklungsgebiet für Wiesenvögel zu. Hier haben zumindest 1991 und 1992 Brachvögel gebrütet, und es kommen Braunkehlchen und Kiebitz vor. Durch entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen ist durchaus mit einer dauernden Ausbreitung des Großen Brachvogels auf das Weidmoos zu rechnen.

Betrachtet man die Lage der einzelnen Flächen zueinander, so ist ein Austausch von jungen Brachvögeln zu erwarten, bzw. sollten auch größere Bereiche, die zwischen den Brutgebieten extensiviert werden, relativ schnell besiedelt werden. Im Moment ist daher keine Isololation innerhalb der Metapopulation zu befürchten. Der Raum um das Haarmoos ist jedoch von den großen Brutgebieten Bayerns relativ weit entfernt, ein Individuenaustausch ist hier fraglich. In einem sehr isoliert liegenden oberösterreichischen Brutgebiet, in den Kremsauen (das nächste Brachvogelbrutgebiet liegt ca. 90 km entfernt), wurde jedoch die Zuwanderung von Brachvögeln festgestellt (UHL, 1993), woraus sich auch ein Zusammenhang dieser Metapopulation mit anderen bayerischen Brutgebieten erwarten läßt.

Weiters kommt dem Haarmoos große Bedeutung als Brachvogelaufzuchtgebiet zu. Wenn auch die absolute Zahl der aufgezogenen jungen Brachvögel im Vergleich zu anderen Gebieten relativ gering ist, weist doch die hohe Aufzuchtrate auf die gute Qualität der Flächen hin. Ausgehend vom Großen Brachvogel zeigt sich, daß dem Haarmoos als Brutgebiet für diese Vogelart regionale Bedeutung zukommt, nicht nur aufgrund der Nachwuchszahlen sondern auch aufgrund des Bestands. Insgesamt dürften die umliegenden Populationen alle vom hohen Bruterfolg im Haarmoos profitieren, und damit ist auch eine Voraussetzung für die Auffüllung geschrumpfter Populationen und die Wiederbesiedlung alter Brutplätze erfüllt.

4. Modell zur Beurteilung der Eignung eines Gebietes für wiesenbrütende Vogelarten

Grundlage dafür sind die Ergebnisse zur Untersuchung der Habitatwahl wiesenbrütender Vogelarten. Ähnliche Untersuchungen wurden für den Großen Brachvogel bereits von LINDNER (1988) mit einer ähnlichen Vorgehensweise durchgeführt. Dieser Autor arbeitete jeodch nicht mit einem Geographischen Informationssystem, und die einzelnen Parameter wurden anders kombiniert.

Zur Beurteilung der Gesamteignung eines Gebietes wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

1) Ermitteln eines mittleren Eignungsindex für die gesamte Fläche:
Dieser Index berechnet sich als das nach den Selektivitätsindizes gewichtete Mittel der einzelnen Flächenanteile des entsprechenden Parameters.

2) Gesamteignung für eine bestimmte Vogelart:
Die endgültige Eignung stellt dann der Mittelwert aller Eignungsindizes dar. Berücksichtigt werden dafür nur Parameter, die für die entsprechenden Art auch einen signifikanten Unterschied zwischen Angebot und Nutzung gezeigt haben.

Mit dieser mittleren Eignung lassen sich als Entscheidungshilfe für zukünftige Maßnahmen Eingriffe in die Nutzung oder Struktur des Haarmooses modellieren. Bespielhaft wurden folgende Szenarien durchgerechnet:

- Wald entfernen:
  Als erstes Szenario wurde das Entfernen aller Wälder berechnet. Dazu wurde der mittlere Eignungsindex ohne Berücksichtigung der Entfernung zum nächsten Wald ermittelt.
- alles naß:
  Die Vegetationsstruktur bleibt unverändert, es wird lediglich angenommen, daß das gesamte Gebiet vernässt wird.
- alles feucht:
  Wie alles naß, es kommt jedoch zu einer Umwandlung nasser in feuchte Flächen.
- erste Mahd im Mai:
  Angenommener Mähtermin vor dem 15.6..
  kf = kein Einfluß auf die Vegetationsstruktur, lf = Umwandlung aller Flächen in intensiv genutztes Grünland mit entsprechend hoher, gut strukturierter Vegetation.
- erste Mahd im Juli:
  Erster angenommener Mähtermin nach dem 15.7..
  kf = kein Einfluß auf die Vegetationsstruktur, lf = Umwandlung aller Flächen in Arrhenathereten mit entsprechend hoher, gut strukturierter Vegetation.
- erste Mahd im Herbst:
  Erster angenommener Mähtermin im September.
  kf = kein Einfluß auf die Vegetationsstruktur, lf = Umwandlung aller Flächen in Molinieten und Cariceten mit entsprechend niederer, schlecht strukturierter Vegetation.

Die Ergebnisse zeigen ein durchwegs einheitliches Bild (Tab. 19). Ein totales Entfernen des Walds erhöht die Eignung besonders für den Kiebitz und die 3 Singvogelarten, auf die Eignung für den Großen Brachvogel hat es keinen Einfluß. Eine Vernässung der Flächen erhöht durchwegs die Eignung für alle Wiesenvogelarten, während schon eine teilweise Entwässerung die Eignung herabsetzt. Durch eine Vernässung würden auch die Brachvogelterritorien kleiner werden, und damit könnten auch die Brachvogelbestände anwachsen.
Eine Intensivierung, egal ob erste Mahd im Mai oder Juli, verschlechtert durchwegs die Bedingungen für die Wiesenvögel, nur bei der Feldlerche zeigt sich durch eine kurzfristige Intensivierung eine Verbesserung. Diese Art präferiert jedoch auch eher trockenere, intensivere Bereiche. Beim Großen Brachvogel könnte eine Mahd im Juli zumindest kurzfristig eine Verbesserung bringen, es würden sich weiters die Territorien verkleinern, und der Bruterfolg sollte höher sein. Mit einer Veränderung der Vegetationsstruktur würde die Eignung jedoch dann stark abnehmen.

Tabelle 19

Auswirkungen möglicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Eignung des Haarmooses als Wiesenvogellebensraum. Prozentuale Änderung der mittleren Eignung nach Setzen einer Maßnahme. Status quo = derzeitige mittlere Eignung der gesamten Fläche; kf = kurzfristig, ohne Änderung der Vegetationsstruktur; lf = langfristig, mit Änderung der Vegetationsstruktur.

		Bv	Ki	Bek	Fl	Wp	Bk
Status quo		-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03	-0,04
Wald entfernen		0	↑ 200	↑ 20	↑ 400	↑ 300	↑ 300
alles naß		↑ 500	↑ 500	↑ 145	↑ 50	↑ 267	↑ 275
alles feucht		0	↓ 50	0	0	↓ 33	↓ 25
erste Mahd im Mai	**kf**	↓ 300	↓ 300	↓ 40	↑ 50	↓ 67	↓ 50
	lf	↓ 450	↓ 400	↓ 95	↑ 200	↓ 67	↓ 150
erste Mahd im Juli	**kf**	↑ 50	↑ 50	↓ 20	↓ 100	↓ 33	↓ 50
	lf	↓ 100	↓ 50	↓ 70	↓ 50	↓ 133	↓ 150
erste Mahd im Herbst	**kf**	↑ 750	↑ 600	↑ 95	↑ 300	↑ 133	↑ 150
	lf	↑ 1400	↑ 1100	↑ 60	↓ 50	↑ 167	↑ 150

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Ein Verlegen des ersten Mähtermins in den Herbst würde durchwegs postitive Effekte auf die Wiesenvogelgemeinschaft haben. Besonders beim Großen Brachvogel würde bei gleichzeitiger Änderung der Vegetationsstruktur die Eignung enorm ansteigen.
Würde man also die Wälder entfernen, das Gebiet vernässen und extensiv bewirtschaften, eine Form der Bewirtschaftung wie sie wahrscheinlich zum Zeitpunkt der Einwanderung der Wiesenvögel in Mitteleuropa üblich war, würden das kurz- wie langfristig einen äußerst positiven Effekt auf die gesamte Wiesenvogelgemeinschaft haben.
Mit Hilfe dieses Modells und des Geographischen Informationssystems wäre es weiters möglich, auch kleinflächige Eingriffe, z.B. das Aufforsten oder Drainieren einzelner Parzellen, zu simulieren, um die Auswirkungen auf die Wiesenvogelfauna beurteilen zu können. Da sich auch die Anteile der Vertragsflächen von Jahr zu Jahr ändern, könnte man schon im Vorfeld die sich praktisch jährlich ändernde Habitatqualität ermitteln und eventuell durch Ankauf Flächen so sichern, daß es bei Wegfall von einzelnen Vertragsflächen zu keiner wesentlichen Herabsetzung der Habitatqualität kommt.
Dazu wäre jedoch noch eine entsprechende Validierung des Modells nötig. Man müßte für einzelne Brutgebiete, in denen eine Kartierung von Vegetation, Bewirtschaftung und von linearen Erhebungen vorliegt, dieses Modell durchrechnen und versuchen, die Wiesenvogelbestände mit der mittleren Eignung zu korrelieren. Anhand dieser Untersuchung wäre dann eine Absicherung bzw. Modifikation des Modells und dadurch weiters ein universeller Einsatz möglich.

5. Vorschläge für die Bewirtschaftung des Haarmooses

Grundsätzlich sollte die Form der bestehenden Bewirtschaftungsverträge beibehalten werden. Wie die Habitatwahl der Wiesenvögel und auch die Faktoren, die den Bruterfolg des Großen Brachvogel steuern, zeigen, wäre eine Vergrößerung der Flächen mit Mähtermin 15.7. anzustreben. Eine Verschiebung des ersten Mähtermins allgemein auf 30.6. wäre ratsam, da besonders der Wachtelkönig und zum Teil auch das Braunkehlchen relativ spät im Gebiet eintreffen und dadurch auch bei Mahden um den 15.6. dem Mähbalken zum Opfer fallen.
Ist eine generelle Verschiebung des Mähtermins nicht möglich, sollte zumindest eine Art Mosaik aus gemähten und ungemähten Flächen angeboten werden. Das könnte durch Belassen eines 2 m breiten Wiesenstreifens entlang von Gräben oder Katastergrenzen erreicht werden, der dann erst im Herbst gemäht wird, oder durch das gestaffelte Mähen größerer Flächen. Dadurch wird ein Mosaik angeboten, das besonders dem Braunkehlchen zugute kommt, da diese Art gerne entlang solcher Linien siedelt (KOLBE & NEUMANN 1988). Außerdem könnten in diesem Streifen auch Wachtelkönig und junge Brachvögel Deckung finden. Gerade für die Brachvögel würden Nahrungsflächen und Deckung direkt aneinandergrenzen. Eine Mahd dieser Streifen im Herbst ist jedoch nötig, um einer Verbuschung entgegenzuwirken.
Eine andere Möglichkeit bei frühzeitiger Mahd wäre das Mähen der Fläche von innen nach außen. Weiters wäre ein langsames Mähen mit Kreisel- oder noch besser mit Balkenmähern anzustreben. Dadurch blieben besonders jungen Vögeln Fluchtmöglichkeiten offen, während sie bei der herkömmlichen Methode in der Mitte praktisch gefangen werden.
Neben den Mähterminen wäre auch eine Einstellung der Düngung wichtig, weil dadurch die Vegetationsstruktur wesentlich verändert wird (SCHARFF 1982), und es hat sich bei der obigen Simulation gezeigt, daß eine langfristige Aushagerung der Flächen sich sehr positiv auf die Wiesenvögel auswirkt.
Die Vertragsflächen sollten so weit ergänzt werden, daß alle wertvollen Flächen im Programm enthalten sind, und eine kontinuierliche Kontrolle der Brachvogelterritorien nicht mehr nötig wird. In diesem Zusammenhang wäre auch zu überlegen, intensiv genutzte Flächen verstärkt einzubeziehen, um damit eine Veränderung der Vegetation zu erreichen. Damit könnte eine Vergrößerung geeigneter Flächen und damit verbunden eine Erhöhung des Wiesenbrüterbestandes erreicht werden.
Ein Umbruch von Grünland in Acker ist grundsätzlich abzulehnen.
Weitere Drainierungsmaßnahmen im Haarmoos sollten unterbunden werden. Außerdem sollte auf eine weitere Ausräumung der Gräben in angekauften Flächen verzichtet werden. Die Gräben tragen zwar mit zur Absenkung des Grundwasserspiegels bei, stellen aber auch ein wesentliches Strukturelement im Gebiet dar. Deshalb sollte auf bestehende Gräben nicht verzichtet werden, das Anlegen neuer Gräben und besonders weitere Drainierungsmaßnahmen sollten aber auf alle Fälle vermieden werden. Eine Möglichkeit zur Hebung des Grundwasserspiegels wäre ein Aufstauen des Wassers in den Gräben, wodurch zwar die Bedingungen für die Vögel wesentlich verbessert würden (KUSCHERT, 1983), die Bewirtschaftung des Gebiets sich dadurch jedoch erschwert. Durch den Einbau von Schleusen wäre jedoch ein Ablassen der Gräben in einem bestimmten Zeitraum vor der Mahd möglich. Die Flächen könnten dann austrocknen und wären einer Bewirtschaftung zugänglich.
Auf Aufforstungen im Gebiet ist grundsätzlich zu verzichten, da Wiesenbrüter allgemein große, weite Flächen benötigen, und schon das Anlegen einer Allee den Wert des Gebietes wesentlich schmälert. Hier gehen nicht nur die direkt aufgeforsteten Flächen, sondern auch ein ca. 100 m breiter Pufferstreifen verloren, und es kommt dadurch leicht zu einer Zerteilung der Bruthabitate, bzw. der Prädationsdruck steigt an, und ausreichender Bruterfolg ist nicht mehr gewährleistet. Als Beispiel ist hier die Flurbereinigung im Weidmoos zu nennen, bei der einige Gräben begradigt und an deren Rändern Bäume gepflanzt wurden.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Auch das Einbringen leistungsfähiger Grassorten in die Flächen ist zu unterbinden, da sich dadurch die Wiesenstruktur für die Vögel bis zur Unbrauchbarkeit verändert.
Weiden sind bei entsprechender Beweidungsdichte Mähweiden vorzuziehen. Da Mähweiden meist vor der ersten Beweidung geschnitten werde, treten dadurch dieselben Probleme auf wie bei vorgezogenem Mähtermin. Der gegenwärtige Stand der Beweidung sollte nicht weiter erhöht werden, da über Düngereintrag und Trittschäden die Vegetation stark beeinflußt wird, und es auch dadurch zu starken Veränderungen des Lebensraums kommt.
In Nordrhein-Westfalen hat man weiters gute Erfahrungen mit dem Anlegen von Blänken in Wiesengebieten gemacht. Dadurch werden Flachwasserbereiche geschaffen, die vor allem Limikolen die Nahrungssuche ermöglichen. Diese Vögel nehmen auch als Breitfrontzieher solche neugeschaffenen Flächen sofort an. Weiters würden solche Tümpel Amphibien neue Möglichkeiten zum Ablaichen geben. Die Anlage der Blänken hat den Vorteil, daß sie relativ wenig Platz benötigt und rasch durchführbar ist, da sich der Uferbewuchs meist ohnehin von selbst einstellt (WOIKE, 1989).
Zur Förderung des Braunkehlchens wäre es möglich, Pfähle entlang von Flächen mit geringem Anteil an toten Stengeln anzubringen. Da Warten besonders zu Beginn der Brutzeit limitiert sind, könnte damit die Lebensraumqualität für das Braunkehlchen, ohne gravierende Bewirtschaftungseinschränkungen, erhöht werden. Gleichzeitig sollte man aber auch auf Altgrasbestände in der Nähe achten, damit die Vögel dort ihre Nester anlegen können, ohne daß diese ausgemäht werden.

6. Literaturverzeichnis

ANGELSTAM, P. (1986):
Predation on ground-nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edges.- OIKOS 47: 365-373.

BAINBRIDGE, I.P.; MINTON, C.D.T. (1978):
The Migration and Mortality of Curlew in Britain and Ireland.- Bird Study 25: 39-50.

BAINES, D. (1990):
The roles of predation, food and agricultural practice in determining the breeding success of the Lapwing (Vanellus vanellus) on upland grasslands.- J. Anim. Ecol. 59: 915-929.

BANSE, G.; ASSMANN, O. (1988):
Untersuchungen über die Wirkung des Wiesenbrüterprogamms auf Lebensräume und Bestandsentwicklung wiesenbrütender Vogelarten unter besonderer Berücksichtigung des Großen Brachvogels in ausgewählten Gebieten.- Unveröff. Manuskript, 121pp.

BANSE, G.; ASSMANN, O. (1989):
Untersuchungen über die Wirkung des Wiesenbrüterprogamms auf Lebensräume und Bestandsentwicklung wiesenbrütender Vogelarten unter besonderer Berücksichtigung des Großen Brachvogels in ausgewählten Gebieten.- Unveröff. Manuskript, 156pp.

BASTIAN, H.-V. (1987):
Zur Habitatwahl des Braunkehlchens (Saxicola rubetra) in einer südwestdeutschen Kulturlandschaft.- Ökol. Vögel 9: 107-111.

BASTIAN, H.-V. (1989):
Are corvids able to exterminate populations of Whinchats (Saxicola rubetra) - a Computer- simulation.- Vogelwelt 110: 150-156.

BASTIAN, H.-V.; RUGE, K.; VOIGT, D. (1987):
Das Braunkehlchen.- Vogelkunde Bücherei 4. DBV-Verlag Kornwestheim, 78 pp.

BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. (1986):
Ökologie. Individuen Populationen Lebensgemeinschaften.- Birkhäuser, 1024pp.

BEINTEMA, A.J. (1988):
Conservation of Grassland Bird Communities in The Netherlands. In: GORIUP P. D.: Ecology and Conservation of Grassland Birds.- ICBP Technical Publication No. 7: 105-112.

BEINTEMA, A.J.; MÜSKENS, G.J.D.M. (1987):
Nesting success of birds breeding in dutch agricultural grasslands.- J. Appl. Ecol. 24: 743-758.

BEINTEMA , A.J.; VISSER, G.H. (1989):
The effect of weather on time budget and development of chicks of meadow birds.- Ardea 77: 181-192.

BERG, A. (1991):
Ecology of Curlews (Numenius arquata) and Lapwings (Vanellus vanellus) on farmland.- Diss. Univ. Uppsala, 173pp.

BERG, A. (1992a):
Factors effecting nest-site choice and reproductive success of Curlews Numenius arquata on farmland.- IBIS 134: 44-51.

BERG, A. (1992b):
Habitat selection by breeding Curlews Numenius arquata on mosaic farmland.- IBIS 134: 355-360.

BERG, A.; LINDBERG, T.; KÄLLEBRINK, K.G. (1992):
Hatching success of lapwings on farmland: difference between habitats and colonies of different sizes.- J. Anim. Ecol. 61: 469-476.

BEZZEL, E. (1982):
Vögel in der Kulturlandschaft.- Ulmer Verlag, Stuttgart, 350pp.

BEZZEL, E.; KRAUSS, W.; VIDAL, A. (1970):
Der Kiebitz (Vanellus vanellus) als Brutvogel in Bayern.- Anz. orn. Ges. Bayern 9: 27-46.

BIBBY, C. J.; BURGESS, N.D.; HILL, D.A. (1992):
Bird Census Techniques.- Academic Press, 257pp.

BLAB, J. (1986):
Grundlage des Biotopschutzes für Tiere.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 24, 257pp.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

BÖLSCHER, B. (1988a):
Zur Habitatwahl der Vogelarten nordwestdeutscher Hochmoorbiotope - Ein Beitrag zur Landschaftsbewertung.- Braunschw. naturkdl. Schr. 3: 29-119.

BÖLSCHER, B. (1988b):
Das Braunkehlchen als Teil der Grünland- und Hochmooravizönose in Niedersachsen - ein Beitrag zur Ökologie.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 53-67.

BOSCHERT, M. (1990):
Brutbiologie und Nahrungsökologie des Großen Brachvogels (Numenius arquata) in einem Brutgebiet im südlichen Oberrhein.- Dipl. Arbeit Eberhard-Karls-Univ. Tübingen, 129pp.

BOSCHERT, M. (1993):
Brutbiologie des Großen Brachvogels Numenius arquata in einem Brutgebiet im südlichen Oberrhein.- Vogelwelt 114: 199-221.

CONSTANT, P.; EYBERT, M.-C. (1980):
Données sur la biologie de la reproduction du Pipit farlouse dans les landes bretonnes.- Nos Oiseaux 35: 349-360.

DIJK van, A. J.; van OS, B.L.J. (1982):
Vogels van Drenthe.- Assen, 91pp.

DORNBERGER, W. (1981):
Dokumentation zur Brutbestandserhebung beim Großen Brachvogel (Numenius arquata) 1980 in Bayern.- Garm. Vogelkdl. Ber. 9: 11-21.

DRENCKHAHN, D.; LEPTHIN, H.J.; LOOFT, V. (1968):
Die Moore Schleswig-Holsteins und ihr Brutvogelbestand.- Corax 2: 163- 179.

DYREC, A.; OKULEWICZ, J.; WITKOWSKI, J.; JESIONOWSKI, J.; NAWROCKI, P.; WINIECKI, A. (1984):
Ptaki torfowisk niskich kotling Biebrzanskiej Opracowanie faunistyczne.- Acta Orn. 20: 1-108.

DVORAK, M.; RANNER, A.; BERG, H.-M. (1993):
Atlas der Brutvögel Österreichs.- Umweltbundesamt Wien, 522pp.

ELLENBERG, H. (1974):
Zeigerwerte der Gefäpflanzen Mitteleuropas.- Scripta Geobot. 9: 1-97.

EPPLE, W, (1988):
Das Braunkehlchen - Jahresvogel 1987 - im Brennpunkt der Extensivierungsdebatte in der Landwirtschaft. Einführung in das Artenschutzsymposion Braunkehlchen.- Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 15- 31.

FRANKEVOORT, W.; HUBATSCH, H. (1966):
Unsere Wiesenschmätzer.- Neue Brehm Bücherei, 96pp.

GÄCHTER, E. (1993):
Bestandssituation des Großen Brachvogels. In: MEYER E., K.-H. STEINBERGER, E. GÄCHTER, T. TOPF und U. PLANKENSTEINER: Einfluß von Entwässerungen auf Boden, Vegetation und Fauna im Naturschutzgebiet Rheindelta.- Unveröff. Manuskript, 127pp.

GALBRAITH, H. (1989):
Arrival and habitat use by Lapwings Vanellus vanellus in the early breeding season.- IBIS 131: 377-388.

GLUTZ v. BLOTZHEIM, U.N.; BAUER, K.; BEZZEL, E. (1973):
Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5.- Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 699pp.

GLUTZ v. BLOTZHEIM, U.N.; BAUER, K.; BEZZEL, E. (1977):
Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 7.- Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 893pp.

GLUTZ v. BLOTZHEIM, U.N.; BAUER, K. (1988):
Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 11/I.- Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 727pp.

GREEN, R. F.; HIRONS, G.J.M.; CRESSWELL, B.H. (1990):
Foraging habitats of female common snipe (Gallinago gallinago) during the incubation period.- J. Appl. Ecol. 27: 325-335.

HANSKI, I. (1989):
Metapopulation Dynamics: Does it Help to Have More or the Same?.- TREE 4: 113-114.

HASMI, D. (1991):
Bestand und Verbreitung des Wachtelkönigs in der Bundesrepublik Deutschland vor 1990.- Vogelwelt 112: 66-71.

HEYDEMANN, B. (1981):
Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Ökosystemschutz.- Jb. Natursch. Landschaftspfl. 31: 21-51.

HOERSCHELMANN, H. (1968):
Schnabelform und Nahrungserwerb bei Schnepfenvögeln (Charadriidae und Scolopacidae).- Zool. Anz. 184: 302-327.

HORSTKOTTE, E. (1962):
Beiträge zum Brutverhalten des Braunkehlchens (Saxicola rubetra).- Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 16: 107-165.

HÖTKER, H. (1990):
Der Wiesenpieper.- Neue Brehm Bücherei 595: 152pp.

HÖTKER, H. (1991):
Waders Breeding on Wet Grasslands in the Countries of the European Community - a Brief Summary of Current Knowledge on Population Sizes and Population Trends.- Wader Study Group Bulletin 61, Suppl.: 50-55.

HOVESTADT, T.; ROESER, J.; MÜHLENBERG, M. (1991):
Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterium für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft.- Berichte aus der ökologischen Forschung 1: 1-277.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

HUDEC, K.; STASTNY, K. (1979):
Zur Ausbreitungstendenz des Wiesenpiepers (Anthus pratensis L.) in der Tschechoslowakei.- Egretta 22: 18-26.

HUDSON, R; TUCKER, G.M.; FULLER, R.J. (1994):
Lawing Vanellus vanellus populations in relation to agricultural change; a review. In: TUCKER G. M., S. M. DAVIES und R. J. FULLER (Ed.): The ecology and conservation of lapwings Vanellus vanellus.- UK Nature Conservation No. 9: 1-33.

IVLEV, V.S. (1961):
Experimental Ecology of the Feeding of Fishes.- Yale Univ. Press, 251pp.

JÄGER, O. (1987):
Brutvogel-Bestandsaufnahme innerhalb von intensiv genutzten Agrarflächen und Extensiv-Grünland in Süddeutschland.- Orn. Jh. Bad.-Württ. 3: 81-106.

JENNY, M. (1990):
Territorialität und Brutbiologie der Feldlerche Alauda arvensis in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft.- J. Orn. 131: 241-265.

KIPP, M. (1982):
Ergebnisse individueller Farbberingung beim Großen Brachvogel und ihre Bedeutung für den Biotopschutz.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 25: 87-96.

KLOMP, H. (1954):
De terrnadelig voor de kievitstand?.- Het Vogeljaar 18: 297-304.

KOCH, R.R.; BEUTLER, A. (1989):
Zoologische Übersichtsuntersuchungen als Grundlage für den Pflege- und Entwicklungsplan eines oberbayerischen Niedermoors.- Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 95: 79-102.

KOLBE, U.; NEUMANN, J. (1988):
Habitat und Siedlungsdichte des Braunkehlchens (Saxicola rubetra) in der Deutschen Demokratischen Republik.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 45-52.

KORTENHAUS, W. (1989):
Erfassung der Wiesenstruktur im Wiesenbrütergebiet "Haarmoos" sowie Beurteilung der Ergebnisse im Hinblick auf Effizienz des Schutzprogramms für Wiesenbrüter.- Im Auftrag der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, unveröff. Manuskript, 28pp.

KRAUSS, E. (1988):
Brachvogel (Numenius arquata). In: SPITZENBERGER F. (Ed.): Artenschutz in Österreich.- Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 8: 252-255.

KUHNEN, K. (1970):
Zum Brutvorkommen des Kiebitz am Niederrhein.- Charadrius 6:92-95.

KUSCHERT, H. (1983):
Wiesenvögel in Schleswig-Holstein.- Husum, 120pp.

LABHARDT, A. (1988a):
Zum Bruterfolg des Braunkehlchens (Saxicola rubetra) in Abhängigkeit von der Grünlandbewirtschaftung in den Westschweizer Voralpen.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 159-178.

LABHARDT, A. (1988b):
Siedlungsstruktur von Braunkehlchen auf zwei Höhenstufen der Westschweizer Voralpen.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 139-158.

LINDNER, B.J. (1988):
Modell zur Bewertung von Lebensräumen des Großen Brachvogels (Numenius arquata).- Diplomarbeit Ludwig-Maximilian Universität München, 96pp.

LOHMANN, M. (1990):
Die Vogelwelt des Chiemsees.- Columba Verlag, Prien, 120pp.

LUDER, R. (1983):
Verteilung und Dichte der Bodenbrüter im offenen Kulturland des schweizerischen Mittellandes.- Orn. Beob. 80: 127-132.

MAGERL, CH.H. (1981):
Bestandsaufnahme und Untersuchung zur Habitatstruktur des Großen Brachvogels Numenius arquata im nordöstlichen Erdinger Moos.- Anz. orn. Ges. Bayern 20: 2-34.

MEIER, W. (1969):
Die Vögel des Kreis Lüchow-Dannenberg.- Lüchow-Dannenberger Orn. Jber. 1:9-99.

MENKVELD, W.; ZONDERWIJK, M. (1984):
De Graspieper, biotoop en populatieverloop in Noordhollandse graslandgebieden.- Graspieper 4: 43-54.

MOLLER, A. P. (1988):
Nest predation and nest site choice in passerine birds in habitat patches of different size: a study of magpies and blackbirds.- OIKOS 53: 215-221.

MOORMANN, K.-D.; SCHREIBER, M. (1982):
Die "Tinner Dose" ornithologische Bedeutung und Schutzbestrebungen.- Ber. Dtsch. Sek. Int. Rat Vogelschutz 22: 87-102.

NITSCHE, G. (1989):
Bestandsentwicklung von Wiesenvögeln in Bayern 1980 bis 1986.- Beiträge zum Artenschutz 9: 137-152.

NITSCHE, G.; PLACHTER, H. (1987):
Atlas der Brutvögel Bayerns 1979-1983.- München, 269pp.

OELKE, H. (1968):
Wo beginnt bzw. wo endet der Biotop der Feldlerche?.- J. Orn. 109: 25-29.

OELKE, H. (1980):
Siedlungsdichte. In BERTHOLD P., E. BEZZEL und G. THIELKE (Hrsg): Praktische Vogelkunde.- Kilda Verlag, Münster, 2. Aufl.: 34-45

ONNEN, J. (1989):
Zur Populationsökologie des Kiebitzes (Vanellus vanellus) im Weser-Ems-Gebiet.- Ökol. Vögel 11: 209-250.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

OPPERMANN, R. (1987):
Beziehung zwischen Vegetation und Fauna in Feuchtwiesen untersucht am Beispiel von Schmetterlingen und Heuschrecken in zwei Feuchtgebieten Oberschwabens.- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 62: 347-379.

OPPERMANN, R. (1990):
Suitability of different vegetation structure types as habitat for the whinchat (Saxicola rubetra).- Vegetatio 90: 109-116.

OPPERMANN, R. (1992):
Das Ressourcenangebot verschiedener Grünland-Gesellschaften und dessen Nutzung durch Brutvögel. Eine biozönologische Fallstudie zur Habitatnutzung des Braunkehlchens (Saxicola rubetra) in Südwestdeutschland.- Phytocoenologica 21: 15-89.

PARKER, J. (1990):
Zur Biologie und Ökologie einer Braunkehlchen-Population (Saxicola rubetra) im Salzburger Voralpengebiet (Österreich).- Egretta 33: 63-76.

PEDROLI, J.-C. (1975):
Aspects de la biologie du Pipit farlouse Anthus pratensis (L.) dans le Jura suisse: Répartition, milieix de nidification, fluctuation et protection.- Les Oiseaux 33: 141-148.

PFEIFER, R.; BRANDL, R. (1991):
Der Einfluß des Wiesenmahdtermins auf die Vogelwelt.- Orn. Anz. 30: 159-171.

PRÜNTE, W.; RAUS, T. (1970):
Über das Vorkommen des Wachtelkönig in Mittelwestfalen.- Anthus 7: 1-6.

RIESS, W. (1986):
Konzepte zum Biotopverbund im Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern.- Laufener Seminarbeitr. 10/86: 102-115.

SCHARFF, G. (1982):
Über die Bedeutung des Wiesenbewuchses in Brachvogel-Brutgebieten.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 25: 33-43.

SCHLÄPFER, A. (1988):
Populationsökologie der Feldlerche (Alauda arvensis) in der intensiv genutzten Agrarlandschaft.- Orn. Beob. 85: 309-371.

SCHLENKER, R. (1982):
Zum Zug süd- und nordwestdeutscher Brachvögel (Numenius arquata) nach Ringfunden.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 25: 109-112.

SCHMALZ, P.M. (1991):
Der Große Brachvogel im unteren Isartal.- OAG Ostbayern 18: 153-174.

SCHMIDTKE, K. (1989):
Zum Brutbestand von Kiebitz Vanellus vanellus und Brachvogel Numenius arquata im niederbayerischen Rottal.- Anz. orn. Ges. Bayern 28: 25-38.

SCHRAG, H. (1993):
Vegetationskartierung Haarmoos.- Gutachten im Auftrag der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, unveröff. Manuskript.

SCHREINER, J. (1980):
Vogelbiotop Wiese. Bestandsaufnahme indikatorisch bedeutsamer Arten in Ostbayern.- Schriftenreihe Naturschutz Landschaftspflege 12: 171-185.

SCHWAIGER, H.; BANSE, G. (1991):
Untersuchungen über die Wirkung des Wiesenbrüterprogamms auf Lebensräume und Bestandsentwicklung wiesenbrütender Vogelarten unter besonderer Berücksichtigung des Großen Brachvogels in ausgewählten Lebensräumen.- Unveröff. Manuskript, 126pp.

SHRUBB, M. (1990):
Effects of agricultural change on nesting Lapwings Vanellus vanellus in England and Wales.- Bird Study 37: 115-127.

SIMMS, E. (1978):
British Larks, Pipits and Wagtails.- Harper Collins, 310pp.

SLOTTA-BACHMAYR, L. (1992):
Die Situation des Großen Brachvogels (Numenius arquata) im Salzburger Flachgau und in angrenzenden Gebieten.- Egretta 35: 173-183.

SLOTTA-BACHMAYR, L.; LINDNER, R.; MEDICUS-ARNOLD, CH.; PARKER, J.; ROBL, J.; SINN, B.; SINN, E.; WERNER, S. (1992):
Erhebung wiesenbrütender Vogelarten im Bundesland Salzburg 1992.- Unveröff. Manuskript, 51pp.

SLOTTA-BACHMAYR, L.; LINDNER, R.; MEDICUS-ARNOLD, CH.; PARKER, J.; ROBL, J.; SINN, B.; SINN, E.; WERNER, S. (1993a):
Die Situation wiesenbrütender Vogelarten im Bundesland Salzburg.- Vogelschutz in Österreich 8: 26-30.

SLOTTA-BACHMAYR, L.; WERNER, S.; WOODSTONES, S.A.M. (1993b):
Ornithologische Beobachtungen in zwei oberösterreichischen Wiesengebieten.- Vogelkdl. Nachr. OÖ., Naturschutz aktuell 1: 3-7.

STOWE, T.J.; NEWTON, A.V.; GREEN, R.E.; MAYES, E. (1993):
The decline of the corncrake Crex crex in Britain and Ireland in relation to habitat.- J. Appl. Ecol. 30: 53-62.

STRAUBINGER, J. (1990):
Vogelwelt im östlichen Chiemgau.- Traunstein, 200pp.

TUCK, L.M. (1972):
The Snipes.- Canadian Wildlife Service, Monograph Series Number 5, 428pp.

TUCKER, G.M.; HEATH, M.F.; TOMIALOJC, L.; GRIMMETT, R.F.A. (1994):
Birds in Europe. Their Conservation Status.- BirdLife Conservation Series No. 3, 600pp.

TÜLLINGHOFF, R.; BERGMANN, H.-H. (1993):
Zur Habitatnutzung des Großbrachvogels (Numenius arquata) im westlichen Niedersachsen: Bevorzugte und gemiedene Elemente der Kulturlandschaft.- Vogelwarte 37: 1-11.

UHL, H. (1992):
Der Einfluß der Landwirtschaft auf den Brutvogelbestand eines Feuchtwiesengebietes.- WWF- Forschungsbericht 6 - Brachvogel 2: 4-20.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

UHL, H. (1994):
Wiesenbrütende Vogelarten der Kremsauen. Ergebnisse einer dreijhrigen Siedlungsdichteerhebung in einem Feuchtwiesengebiet.- WWF-Forschungsbericht 12 Brachvogel 3: 6-21.

WEID, R.; SACHTELEBEN, J. (1989):
Der Wachtelkönig (Crex crex) bei Forchheim; Habitatwahl und Verhalten während der Heumahd.- Ber. Dtsch. Sek. Int. Rat Vogelschutz 28: 27-42.

WILLI, P. (1985):
Langfristige Bestandstaxierung im Rheindelta.- Egretta 28: 1-62.

WITT, H. (1989):
Auswirkungen der Extensivierungsförderung auf Bestand und Bruterfolg von Uferschnepfe und Großem Brachvogel in Schlewsig-Holstein.- Ber. Dtsch. Sek. Int. Rat Vogelschutz 28: 43-76.

WOIKE, M. (1989):
Bestandsentwicklungen in den Feuchtwiesengebieten Nordrhein-Westfalens - erste Tendenzen.- LÖLF-Mitteilungen 4/89: 18-37.

VAN DER STRAATEN, J.; MEIJER, R. (1969):
Voorkommen van de Kwartelkoning in het stroombed van Waal en Boven-Merwede.- Limosa 42: 1-15.

Anschrift des Verfassers:

Leopold Slotta-Bachmayr
Rettenpacherstr. 5
A-5020 Salzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Forschungsberichte (LFB)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Slotta-Bachmayr Leopold

Artikel/Article: Bestandsentwicklung und Habitatwahl wiesenbrütender Vogelarten im Wiesenbrütergebiet "Haarmoos" zwischen 1988 und 1992 57-88