

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen

Verlauf der Besiedlung durch Vögel auf Tagebauflächen mit und ohne
Aufforstung - 9. Mitteilung aus dem Braunkohlentagebau Kulkwitz

Dorsch, Harald
Dorsch, Ilse

1995

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-130515

Verlauf der Besiedlung durch Vögel auf Tagebauflächen mit und ohne Aufforstung¹⁾

9. Mitteilung aus dem Braunkohlentagebau Kulkwitz

VON HARALD und ILSE DORSCH

Nachdem wir uns 30 Jahre mit der Problematik der Wiederbesiedlung von Braunkohlentagebaugebieten befaßt haben, sollen hier auf Grund dieser Kenntnisse allgemeingültige Aussagen über den Verlauf der Ansiedlung von Vögeln gemacht werden. Diese Art und Weise der Ansiedlung trifft ziemlich regelmäßig für alle mitteldeutschen Tagebaugebiete zu, während besonders in den Lausitzer Tagebauen die Verhältnisse teilweise anders sind.

Die meisten Untersuchungen stammen aus dem Tagebau Kulkwitz am westlichen Stadtrand von Leipzig. Die geologischen und geographischen Verhältnisse und die Entstehungsgeschichte dieses Tagebaues sind bei DORSCH & DORSCH (1979, 1988) und EISMANN et al. (1985) ausführlich beschrieben.

1. Beschreibung des Gebietes und der Untersuchungsflächen

1.1. Entwicklung nach Beendigung des Abbaues

Das Restloch (150 ha) füllte sich nach der Einstellung des Kohleabbaues (1963) mit Grundwasser aus den Elsterschottern auf, das am östlichen Tagebaurand austritt. 1970 hatte der Wasserspiegel bereits etwa 15 m Höhe erreicht. Der endgültige Wasserstand wird bei ca. 113–114 m über NN (etwa 35 m) liegen.

Am Nordwestrand des Tagebaues – entlang der B 87 – war bereits vor 1960 ein Streifen von über 1 km Länge mit verschiedenen Baum- und Straucharten bepflanzt worden. Damit wird das Gebiet von der Straße und der Bahnlinie Leipzig–Erfurt abgegrenzt. Außerdem wurde am Ostrand des Tagebaues 1966 die verfüllte Fläche mit Pappeln aufgeforstet. Weitere Rekultivierungsmaßnahmen in der Grube erfolgten bis 1970 nicht.

Die 1970/71 einsetzende Umgestaltung des Tagebaues zum Naherholungsgebiet brachte eine totale Veränderung des Gebietes mit sich. So wurden z. B. alle Hänge des Tagebaues abgeschrägt und damit die natürliche Entwicklung unterbrochen. Deshalb wurden nach 1972 in der Grube keine Siedlungsdichteuntersuchungen mehr durchgeführt.

Die Überflurkippe (62 ha) ist zwischen 1954 und 1967 überwiegend in Handpflanzung aufgeforstet worden (meist im 1,5 m-Verband). Als Pflanzmaterial dienten besonders Schwarzpappelhybriden, die in den ersten Jahren (bis 1962) entweder allein oder mit Schwarz- und Grauerlen gemischt gepflanzt wurden. Nur 2 ha waren 1955 sehr variabel mit verschiedenen Baum- und Straucharten aufgeforstet worden. Wesentlich mehr Mischpflanzungen mit anderen Baumarten (besonders *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, aber auch *Quercus rubra*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*) enthält der von uns nicht untersuchte nach 1962 aufgeforstete Teil. Zwei große unbepflanzte Flächen (ca. 10 ha) wurden mit Gras (Rotschwingelmischung) besät. Weitere Rekultivierungsmaßnahmen bildeten die Einsaat von Lupinen und das Pflanzen von Sträuchern (vor allem *Hippophae rhamnoides*, *Elaeagnus angustifolia* und *Caragana arborescens*) an der Nord- und Ostböschung. Negativ wirkte sich die ab Mitte der 70er Jahre auf Waldrandflächen abgelagerte Zuckerschlempe aus. Seit 1981 werden die Wiesen für die Schafhaltung genutzt, wobei aber leider auch die Waldflächen schwer in Mitleidenschaft gezogen wurden. Eine Durchforstung der Bestände erfolgte in Ansätzen 1968/69. Im Herbst und Winter 1984 wurde durch umfangreiche forstwirtschaftliche Maßnahmen der Bestand ausgeglichen.

1.2. Untersuchungsflächen

1.2.1. Grubenhänge

Terrassenförmige Hänge: An der Nord- und Westseite des Tagebaues hatte der Bergbau 4 Terrassen von meist 8–12 m Höhe und 4 Plateaus von überwiegend 15–40 m Breite zurückgelassen. Dieses Gebiet umfaßte 1963 28 ha. Durch den

¹⁾ Überarbeiteter Teil der Dissertation der Verfasser (DORSCH & DORSCH 1988)

ansteigenden Wasserspiegel im Restloch verkleinerte sich diese Fläche bis 1972 auf 18,2 ha. Bis zu diesem Jahr wurde der Brutbestand erfaßt. Das obere Plateau ist nicht in die Auswertung einbezogen worden, um die Randwirkungen auszuschließen.

Südwesthang: Dieser Hang war durch fehlerhaften Abbau instabil. Deshalb erfolgten dort keinerlei Wiederurbarmachungsarbeiten. Durch Fließbrutschung entstand eine große schüsselförmige Abbruchungsfläche von 8,5 ha (1963), die zwischen 1963 und 1972 von uns untersucht wurde. Bis 1972 hatte sich diese Fläche durch das steigende Wasser auf 5,8 ha verkleinert und ist heute fast vollständig überflutet.

1.2.2. Ostteil des Tagebaues

Dieser Teil ist ein mit Abraum aufgefülltes Gebiet, auf dem die floristische und faunistische Entwicklung langsamer und einförmiger als auf den anderen Flächen verlief. Neben einem Steilhang zum Restloch bestand dieses Gebiet aus 2 großen

Plateaus. Auf dem unteren Plateau (13,5 ha) wurden Brutbestandsaufnahmen von 1963–1970 durchgeführt. Das obere Plateau (7,7 ha) wurde nach 3jähriger erfolgloser landwirtschaftlicher Nutzung 1966 mit Pappeln bepflanzt, die nur sehr langsam wuchsen und 1970 erst 1,5–2,5 m hoch waren. Zur Bodenverbesserung war Luzerne eingesät worden. Hier wurden zwischen 1966 und 1970 Siedlungsdichteuntersuchungen durchgeführt.

1.2.3. Natürlich besiedelte Fläche

Die 7,2 ha große Untersuchungsfläche liegt etwas oberhalb des untersuchten Südwesthanges am Fuße der Überflurkippe. Das Gelände weist eine recht unterschiedliche Reliefgestaltung auf mit ebenen Flächen, Hügeln, Steilkanten, Senken, Löchern und Gräben. In diesem Gebiet finden wir heute z. T. trockenen Hangwald mit Birken, Pappeln und Erlen, ausgeprägten Weiden-Birken-Bruchwald in moorigen Senken sowie fast kahle Stellen. Das verbreitet auftretende Weidengebüsch ist überwie-

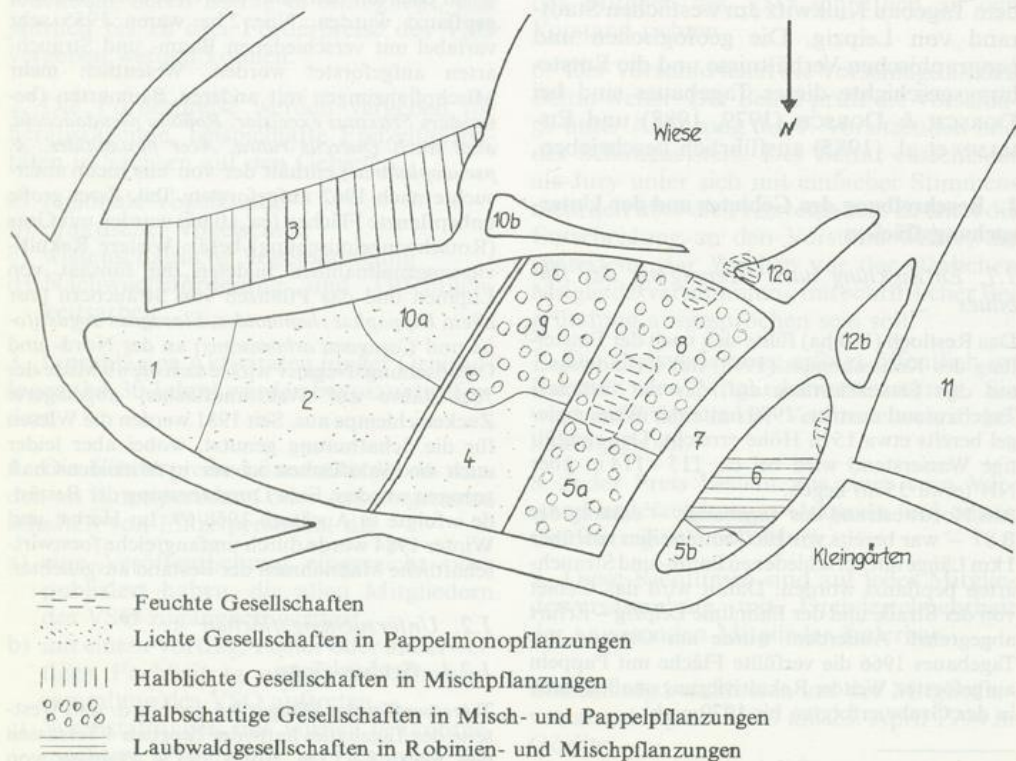


Abb. 1. Untersuchungsfläche mit den einzelnen Teilflächen in den Anpflanzungen Kulkwitz sowie die Standortverteilung der zu Gruppen zusammengefaßten Pflanzengesellschaften.

gend 6–8 m hoch, die Bäume meist 12–18 m. Dazwischen befinden sich einige „Wiesenflächen“, überwiegend mit *Calamagrostis epigeios*. In diesem Gebiet wurden 1982–1984, 1987/88 und 1992/93 Siedlungsdichteuntersuchungen durchgeführt.

1.2.4. Anpflanzungen

Von den Anpflanzungen der Überflurkippe wählen wir 36,8 ha für die Bearbeitung aus und zwar den Nordwestteil, der zwischen 1954 und 1960 bepflanzt worden war. Diese Fläche teilten wir aufgrund des unterschiedlichen Alters der Bäume und des z. T. verschiedenartigen Charakters der Pflanzungen in 12 Teilflächen (TF) ein (Abb. 1). Zur Unterstützung dieser Einteilung diente das vorhandene Wegenetz. Innerhalb der Anpflanzungen herrschten grundsätzlich 2 Aufforstungstypen vor: Monopflanzungen von Schwarzpappelhybriden (besonders TF 1, 2, 4, 5b) und Mischpflanzungen aus Schwarzpappeln, Schwarz- und Grauerlen. In einzelnen Teilflächen kommen Robinie und Esche (TF 6, 8, 12, weniger 4, 9) bzw. durch Anflug Birke, Spitz- und Bergahorn (TF 1, 4, 10) dazu. Besonders in der Teilfläche 6 war von Anfang an ein hoher Gebüschanteil vorhanden. Später durch Anflug (besonders Holunder und Hartriegel sowie Weiden- und Erlenjungwuchs) auch in anderen Teilflächen zunehmende Verbuchung (bes. TF 8, 10, 5, aber auch TF 3, 1, 9, 12). Eine genaue Beschreibung der Entwicklung der Vegetation erfolgte bei (DORSCH & DORSCH 1988). Ab 1965 wurden TF 7 (Abholzung) und TF 11 aus der Bearbeitung herausgenommen. Teile der TF 12 (0,5 ha) fielen 1975 der Verlegung einer Hochspannungsleitung zum Opfer. Ornithologisch wurden diese Flächen von 1963–1970 jährlich und bis 1982 aller 2 Jahre sowie 1987, 1988, 1992 und 1993 untersucht.

1.2.5. Tagebau Zwenkau

Dieser Tagebau liegt am Südrand von Markkleeberg-West und wird noch bis zum Jahr 2000 in Betrieb sein. Hier wurden 1983 auf einer Fläche von 43 ha in der sogenannten „Hardt“ zwischen Großstädteln und Zöbiger Brutbestandsaufnahmen durchgeführt. Diese Fläche wurde ab 1976 von Ost nach West über Absetzer aufgefüllt und besaß außer einigen flacheren Senken nur geringe Reliefunterschiede.

2. Methodik

Die Erfassung der Brutvogelbestände erfolgte nach den üblichen Richtlinien (DORNBUSCH et al. 1968; ERZ et al. 1968). Hinweise und Auswertun-

gen zu der speziellen Problematik von Bestandsaufnahmen in Tagebaugebieten haben wir bereits in früheren Arbeiten veröffentlicht (DORSCH & DORSCH 1968, 1969). Zusätzlich versuchten wir, durch häufiges Begehen über das gesamte Jahr verteilt und durch Nestersuche weitere Kenntnisse über die Anwesenheit und Verteilung der Vögel zu erhalten.

Obwohl der Kuckuck (*Cuculus canorus*) von Anfang an regelmäßig sowohl in den natürlich bewachsenen Gebieten als auch in den Anpflanzungen des Tagebaues Kulkwitz anwesend war, wurde dieser aus der Betrachtung herausgenommen. Nachweise zum Brutparasitismus liegen für das Gebiet für Bachstelze (*Motacilla alba*) und Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) vor (DORSCH & DORSCH 1979). Da aber keine intensiven Beobachtungen über die vom Kuckuck besiedelten Flächen gemacht worden waren, sind vergleichbare Angaben zu den von uns hier vorgenommenen Auswertungen nicht möglich.

Um die Ansiedlung von Höhlenbrütern zu untersuchen, wurden 1965 in den Anpflanzungen 42 Nistkästen aufgehängt und bis 1972 kontrolliert. Die Ergebnisse dieses Experimentes wurden an anderer Stelle ausgewertet (DORSCH & DORSCH 1991 a).

Für die natürlich bewachsenen Flächen wurde eine ausführliche Auswertung des Besiedlungsverlaufes bereits veröffentlicht (DORSCH & DORSCH 1979). Die darin enthaltenen Ergebnisse werden hier nicht wiederholt, bilden aber die Grundlage für eine Reihe von Schlußfolgerungen dieser Arbeit.

In den Anpflanzungen im Alter von 19–27 Jahren wurden 53 Vegetationsstrukturanalysen durchgeführt. Diese dienten zur Charakterisierung von Unterschieden in der Besiedlung einzelner Abschnitte. Für das Verständnis über die Besiedlung des Jungwaldes durch die einzelnen Vogelarten war die Analyse dieser Vegetationsstrukturaufnahmen von großem Wert. Obwohl eine Auswertung innerhalb dieser Arbeit nicht vorgesehen ist, werden die Ergebnisse für die Habitatcharakteristik der einzelnen Arten mit verwendet. Um diese Angaben richtig werten zu können, werden hier nur die Minimal- und Maximaldeckungsgrade der Vegetationsschichten aufgeführt. Für weitere Einzelheiten wird auf die ausführliche Auswertung hingewiesen (DORSCH & DORSCH 1988, 1991 b).

Krautschicht	20–70% Deckungsgrad
Strauchschicht (0,5–6 m)	0–60% Deckungsgrad bzw. 0–260 m ³ Laubwerk/ 100 m ²
Mittelschicht (6–12 m)	2–11% Deckungsgrad bzw. 10–80 m ³ Laubwerk/ 100 m ²

Kronenschicht 25–70% Deckungsgrad
(über 12 m) bzw. 160–480 m³ Laub-
werk/100 m²

Das Laubwerk wurde aus der von Blättern und
Zweigen eingenommenen Fläche auf der Basis der
Deckungsgrade in 2 m-Abständen berechnet.

3. Entwicklung der Avifauna auf aufgelassenen Flächen ohne Rekultivierung

3.1. Zusammenhang zwischen Vegetation und Vogelbesiedlung

Die Zusammensetzung der sich im Tagebau-
gelände ansiedelnden Vogelarten ist eng mit
der sich entwickelnden Vegetation verbun-
den und auch vom Bodenrelief und den
Bodenverhältnissen des Gebietes abhängig.
Die sich daraus ergebenden Unterschiede in
der Besiedlung durch die Vögel und der
Entwicklung der Avifauna ließen sich gut im
Tagebau Kulkwitz verfolgen. Im allgemei-
nen kann man in der Besiedlung durch die

verschiedenen Vogelarten nach der Initial-
phase mehrere Entwicklungsetappen unter-
scheiden, für die spezielle Vegetationsstruk-
turen charakteristisch sind:

Initialphase — auf unbewachsenen Flächen
und Flächen mit schütterer Pioniervegeta-
tion:

1. Entwicklungsetappe — Flächen mit nied-
riger und nicht flächendeckender Vegeta-
tion;
2. Entwicklungsetappe — Flächen mit Ve-
getation vorzugsweise krautiger Struk-
turen, allgemein nicht flächendeckend,
teilweise inselartig besser entwickelt mit
einzelnen Stauden und Gebüschschöß-
lingen;
3. Entwicklungsetappe — Flächen mit über-
wiegend bodenbedeckender Vegetation,
gut ausgebildeter Krautschicht und ein-
zelnen Büschen und Bäumchen;
4. Entwicklungsetappe — Flächen im Vor-
waldstadium mit mäßig dichter Busch-

Tab. 1. Entwicklung der Siedlungsdichte der Brutvögel zwischen 1963 und 1972 auf der Fläche a im
Tagebau Kulkwitz. Ab = mittlere Abundanz in sM/10 ha, Do = mittlere Dominanz in %.

Art	1963/65		1966/68		1970/72		Gesamt Ab
	Ab	Do	Ab	Do	Ab	Do	
Feldlerche	1,4	15,6	2,3	16,7	0,8	3,2	1,6
Steinschmätzer	1,9	21,1	2,3	16,7	1,9	7,6	2,0
Baumpieper	0,1	1,1	1,0	7,2	3,7	14,8	1,1
Schafstelze	1,2	13,3	3,0	21,7	1,3	5,2	1,9
Dorngrasmücke	0,7	7,8	1,4	10,1	1,1	4,4	1,0
Rohrhammer	—	—	1,1	8,0	3,7	14,8	1,1
Flußregenpfeifer	0,6	6,7	0,7	5,1	—	—	0,5
Kiebitz	0,9	10,0	0,3	2,2	—	—	0,5
Brachpieper	0,5	5,6	—	—	—	—	0,2
Haubenlerche	0,7	7,8	0,7	5,1	0,5	2,0	0,7
Bachstelze	0,4	4,4	0,6	4,3	0,5	2,0	0,5
Sumpfrohrsänger	—	—	—	—	1,6	6,4	0,3
Teichrohrsänger	—	—	—	—	2,7	10,8	0,5
Rebhuhn	—	—	0,1	0,7	0,3	1,2	0,1
Fitis	—	—	—	—	2,1	8,4	0,4
Feldschwirl	—	—	—	—	0,3	1,2	0,05
Hausrotschwanz	0,7	7,8	—	—	—	—	0,3
Amsel	—	—	0,3	2,2	0,3	1,2	0,2
Goldammer	—	—	—	—	0,5	2,0	0,1
Zaungrasmücke	—	—	—	—	0,5	2,0	0,1
Grünfink	—	—	—	—	0,5	2,0	0,1
Gesamt	9,0		13,8		25,0		13,9
Artenzahl	11		12		17		21
Gebietsgröße (ha)	14,2		11,7		9,4		12,0

Tab. 2. Entwicklung der Siedlungsdichte der Brutvögel zwischen 1963 und 1972 auf der Fläche b im Tagebau Kulkwitz.

Art	1963/65		1966/68		1970/72		Gesamt Ab
	Ab	Do	Ab	Do	Ab	Do	
Feldlerche	2,0	30,3	4,0	29,9	5,4	35,5	3,4
Steinschmätzer	1,6	24,2	2,6	19,4	1,7	11,2	2,0
Baumpieper	—	—	0,2	1,5	2,1	13,6	0,4
Schafstelze	0,8	12,1	1,5	11,2	—	—	1,0
Dorngrasmücke	0,1	1,5	0,1	0,7	—	—	0,1
Rohrhammer	—	—	0,1	0,7	0,9	5,9	0,2
Flußregenpfeifer	1,2	18,2	1,5	11,2	0,9	5,9	1,3
Kiebitz	—	—	0,9	6,7	—	—	0,4
Brachpieper	0,2	3,0	1,0	7,5	0,4	2,6	0,5
Haubenlerche	0,5	7,6	0,8	6,0	0,9	5,9	0,6
Bachstelze	0,3	4,5	0,4	3,0	0,6	3,9	0,4
Bluthänfling	—	—	—	—	2,1	13,6	0,3
Rebhuhn	—	—	0,3	2,2	—	—	0,1
Feldschwirl	—	—	—	—	0,2	1,3	0,03
Gesamt	6,6		13,4		15,2		10,7
Artenzahl	8		12		10		14
Gebietsgröße (ha)	21,2		19,8		18,1		19,9

Tab. 3. Entwicklung der Siedlungsdichte der Brutvögel zwischen 1963 und 1972 auf der Fläche c im Tagebau Kulkwitz.

Art	1963/65		1966/68		1970/72		Gesamt Ab
	Ab	Do	Ab	Do	Ab	Do	
Feldlerche	2,1	15,6	6,9	20,3	4,7	5,7	4,4
Steinschmätzer	2,6	19,3	5,0	14,7	2,4	2,9	3,4
Baumpieper	—	—	2,8	8,2	11,8	14,3	3,3
Schafstelze	2,1	15,6	4,4	12,9	3,5	4,2	3,2
Dorngrasmücke	0,5	3,7	6,9	20,3	9,4	11,4	4,6
Rohrhammer	—	—	0,6	1,8	7,1	8,6	1,6
Flußregenpfeifer	2,1	15,6	2,2	6,5	—	—	1,7
Kiebitz	1,1	8,1	0,9	2,6	—	—	0,8
Sumpfrohrsänger	—	—	0,6	1,8	22,4	27,2	4,3
Brachpieper	1,6	11,9	0,6	1,8	—	—	0,9
Bachstelze	0,8	5,9	0,9	2,6	0,6	0,7	0,8
Bluthänfling	—	—	—	—	2,3	2,8	0,5
Teichrohrsänger	—	—	—	—	7,1	8,6	1,4
Rebhuhn	—	—	1,9	5,6	1,8	2,2	1,0
Fitis	—	—	—	—	4,7	5,7	0,9
Feldschwirl	—	—	—	—	1,2	1,5	0,2
Amsel	—	—	—	—	2,3	2,8	0,5
Goldammer	—	—	—	—	1,2	1,5	0,2
Grauammer	0,5	3,7	—	—	—	—	0,2
Gesamt	13,5		34,0		82,4		33,7
Artenzahl	9		12		15		19
Gebietsgröße (ha)	6,3		5,3		4,3		5,4

Tab. 4. Entwicklung der Siedlungsdichte der Brutvögel zwischen 1963 und 1972 auf der Fläche d im Tagebau Kulkwitz.

Art	1963/65		1966/68		1970/72		Gesamt
	Ab	Do	Ab	Do	Ab	Do	Gesamt
Feldlerche	2,6	13,7	5,5	20,3	3,8	12,9	3,9
Steinschmätzer	3,0	15,8	2,5	9,2	0,8	2,7	2,4
Baumpieper	4,3	22,6	6,0	22,1	6,7	22,8	5,4
Schafstelze	0,9	4,7	2,7	10,0	0,4	1,4	1,4
Dorngrasmücke	2,1	11,1	4,5	16,6	2,5	8,5	3,1
Rohrhammer	1,3	6,8	3,5	12,9	6,7	22,8	3,3
Flußregenpfeifer	0,9	4,7	—	—	—	—	0,4
Brachpieper	1,1	5,8	—	—	—	—	0,5
Bachstelze	0,9	4,7	—	—	1,7	5,8	0,7
Bluthänfling	—	—	0,5	1,9	5,0	17,0	1,3
Teichrohrsänger	0,4	2,1	—	—	—	—	0,2
Rebhuhn	0,4	2,1	1,0	3,7	—	—	0,5
Feldschwirl	—	—	1,0	3,7	1,7	5,8	0,7
Hausrotschwanz	0,4	2,1	—	—	—	—	0,2
Drosselrohrsänger	0,4	2,1	—	—	—	—	0,2
Ortolan	0,4	2,1	—	—	—	—	0,2
Gesamt	19,0		27,1		29,4		24,2
Artenzahl	14		9		9		16
Gebietsgröße (ha)	7,8		6,7		6,0		6,9

vegetation und Baumjungwuchs, Bodenvegetation gut entwickelt.

Die für diese Entwicklungsetappen angeführte Vegetationsausbildung kann durchaus mitunter etwas anderen Charakter haben. Oft treten auch kleinflächig mosaikartig Vegetationselemente mehrerer Entwicklungsetappen nebeneinander auf. Im allgemeinen bleibt aber die typische Reihenfolge der Vogelbesiedlung bestehen. Einige Vogelarten können allerdings ausbleiben oder andere hinzukommen.

Da sich im Tagebau Kulkwitz entsprechend der örtlichen Gegebenheiten die Vegetation unterschiedlich entwickelte (DORSCH 1988), konnte die Avifauna für 4 Abschnitte mit verschiedener Vegetationsausbildung differenziert verfolgt werden (Tab. 1–4). Es wurde unterschieden zwischen Flächen:

a auf denen sich aus einer Huflattich-Pioniergesellschaft und Hasenklée-Schotterflur eine Ruderal- und Schlaggesellschaft entsprechend der o. g. Entwicklungsetappen entwickelt (12,0 ha);

b mit sehr dürrtlicher Schottervegetation bei geringem Deckungsgrad und wenig Strukturierung, in der sich allmählich großflächig eine artenarme höherwüchsige, aber strukturarme Landreitgras- bzw. Kriechstraußgrasgesellschaft entwickelt (19,9 ha);

c mit vielgestaltiger und strukturreicher Vegetation auf feuchtem Untergrund mit einer artenreichen Rohrkolben-Feuchtgesellschaft bzw. einer Huflattich-Pioniergesellschaft, die sich schnell zur Ackerkratzdistel-Brennnessel-Ruderalgesellschaft und teilweise zur Ruderalen Hochstaudenflur entwickelt, wobei verbreitet Weidengebüsch aufkam (5,4 ha);

d mit gleichförmiger und bald flächendeckender Landreitgrasgesellschaft mit aufkommendem Weidengebüsch und Birken (6,9 ha).

Flächen a und c überwiegend auf terrassenförmigen Hängen, Fläche b mit größeren Anteilen ebener Flächen, Fläche d auf schwach geneigtem Hang mit Abbruchkanten.

3.2. Besiedlungsverlauf

Aus der Analyse der Besiedlung dieser Flächen und unter Auswertung weiterer eigener Untersuchungen (z. B. im Tagebau Zwenkau, s. auch Tab. 5) und der Literatur (s. DORSCH & DORSCH 1979) läßt sich folgende Entwicklung der Vogelbesiedlung ableiten:

– Als Erstbesiedler treten generell Flußregenpfeifer (*Charadrius dubius*) und Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) auf. Unter gewissen Voraussetzungen sind weitere Erstbesiedler Kiebitz (*Vanellus vanellus*) (Wassernähe), Bachstelze und Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*) (Brutmöglichkeiten).

Mit der Ausbildung einer Pioniervegetation beginnt der Übergang zur 1. Entwicklungsstufe, die durch die Besiedlung mit Brachpieper (*Anthus campestris*), Haubenlerche (*Galerida cristata*) (nur auf leichten, warmen, gutstrukturierten Böden) und einzelnen Feldlerchen (*Alauda arvensis*) und Schafstelzen (*Motacilla flava*) (meist an Feuchtstellen) eingeleitet wird.

– Charakterart der 1. Entwicklungsstufe ist der Steinschmätzer, der hier seine höchste Siedlungsdichte erreicht. Gleichfalls dominant mit höchster Abundanz treten Flußregenpfeifer, Brachpieper und – falls anwesend – Haubenlerche und Kiebitz auf.

Tab. 5. Siedlungsdichte der Brutvögel auf einer Probefläche im Tagebau Zwenkau (Hardtfläche). Abundanz in sM/10 ha.

Art	Abundanz	Dominanz
Feldlerche	7,4	69,8
Flußregenpfeifer	0,7	6,6
Schafstelze	0,6	5,7
Steinschmätzer	0,6	5,7
Kiebitz	0,3	2,8
Graumammer	0,3	2,8
Rebhuhn	0,2	1,9
Dorngrasmücke	0,2	1,9
Wiesenpieper	0,2	1,9
Brachpieper	0,1	0,9
Gesamt	10,6	
Gebietsgröße (ha)	43	
Artenzahl	10	

Die Abnahme von Kiebitz, Flußregenpfeifer und Brachpieper leitet die nächste Entwicklungsstufe ein.

– In der 2. Entwicklungsstufe haben Feldlerche und Schafstelze ihre höchste Siedlungsdichte. Diese Arten bilden zusammen mit dem Steinschmätzer die für diese Stufe charakteristische und dominierende Artenkombination.

Als Begleitarten treten zu dieser Zeit bei Vorhandensein geeigneter Strukturelemente die ersten Dorngrasmücken (*Sylvia communis*) (Stauden), Baumpieper (*Anthus trivialis*) (baumartige Strukturen) und Graumammern (*Emberiza calandra*) (bodendeckende Vegetationsinseln, Singwarten) sowie Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) (feuchte, etwas verschichtete Böden) auf. Später können Rebhuhn (*Perdix perdix*), Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*) und Bluthänfling (*Acanthis cannabina*) dazukommen.

Die Siedlungsdichte ist bis zur 2. Entwicklungsstufe niedrig. Deutlich höhere und steigende Siedlungsdichten treten nur dort auf, wo schnell höhere Vegetationselemente aufwachsen, unterschiedliche Reliefbildungen oder Feuchtstellen vorhanden sind. Auch ein sich bildender *Calamagrostis epigeios*-Rasen wirkt sich in dieser Phase bestandsfördernd aus. Auf großflächig einförmigen Gebieten bleibt die Siedlungsdichte lange niedrig, und von den typischen Brutvogelarten treten Steinschmätzer und Schafstelze in wesentlich geringerer Dichte auf. Hier ist die weitaus dominierende Art die Feldlerche (s. Tab. 5).

Bei normalen Bodenverhältnissen (kulturfähiger, nicht zu stark verdichteter Boden) ist die Initialphase meist nach 1–2 Jahren und die 1. Entwicklungsstufe nach 4–6 Jahren, mitunter auch wesentlich eher (meist auf nährstoffreichen, feuchten Böden) abgeschlossen. Auf mehr oder weniger kulturfeindlichen Böden kann die Initialphase verzögert beginnen und – wie auch alle folgenden Entwicklungsstufen – wesentlich länger bestehen bleiben. Die Siedlungsdichte bleibt dann allgemein äußerst niedrig.

Tab. 6. Siedlungsdichte der Brutvögel auf einer Probefläche im Tagebau Kulkwitz (natürlich bewachsene Fläche, teilweise identisch mit der Fläche d; 7,2 ha).

BP = durchschnittliche Brutpaarzahl pro 10 ha; Ab. = Abundanz in sM/10 ha, Dom. = Dominanz.

Art	BP	1982–1984		1987–1988		1992–1993	
		Ab.	Dom.	Ab.	Dom.	Ab.	Dom.
Fitis	20,2	20,8	25,6	19,1	26,4	20,8	37,4
Gelbspötter	5,5	10,4	12,8	4,5	6,4	1,7	3,1
Gartengrasmücke	4,6	5,1	6,3	5,9	8,3	2,8	5,0
Goldammer	4,5	5,8	7,1	4,9	6,8	2,8	5,0
Amsel	4,3	5,6	6,8	4,2	5,9	3,1	5,6
Rohrammer	3,6	6,7	8,3	2,1	2,9	2,1	3,8
Baumpieper	3,6	4,9	6,0	3,8	5,4	2,1	3,8
Stockente	3,4	4,2	5,1	3,8	5,4	2,1	3,8
Buchfink	3,3	0,7	0,9	3,5	4,9	5,6	10,1
Zilpzalp	2,3	0,9	1,1	4,5	6,4	1,4	2,5
Singdrossel	1,5	1,6	2,0	1,6	2,2	1,4	2,5
Mönchsgrasmücke	1,5	1,2	1,4	2,4	3,4	1,0	1,8
Kohlmeise	1,5	0,9	1,1	2,8	3,9	0,7	1,3
Zaungrasmücke	1,2	1,6	2,0	0,7	1,0	1,4	2,5
Nachtigall	1,2	0,5	0,6	1,4	2,0	1,7	3,1
Pirol	1,0	0,9	1,1	1,4	2,0	0,7	1,3
Bluthänfling	0,9	2,8	3,4				
Teichrohrsänger	0,9	0,5	0,6	2,1	3,0		
Blaumeise	0,6	0,5	0,6	0,7	1,0	0,7	1,3
Fasan	0,5	1,4	1,7	0,7	1,0		
Neuntöter	0,5	0,9	1,1	0,7	1,0		
Rotkehlchen	0,5	0,7	0,9			0,7	1,3
Bachstelze	0,5	0,5	0,6			1,0	1,8
Feldschwirl	0,4	0,5	0,6			0,7	1,3
Rebhuhn	0,3	0,9	1,1				
Heckenbraunelle	0,2	0,5	0,6				
Sumpfrohrsänger	0,2	0,5	0,6				
Ringeltaube	0,2					0,7	1,3
Beutelmeise	0,1			0,3	0,5		
Gesamt	48,2	81,2		71,0		55,6	
Artenanzahl	29	27		21		21	

– Für die 3. Entwicklungsstufe sind Baumpieper, Dorngrasmücke und auf nicht zu trockenen Standorten Rohrammer charakteristisch. Diese 3 Arten bilden zusammen mit der Feldlerche meist die dominierenden Vogelarten.

Daneben treten regelmäßig Bluthänfling, Schafstelze und Rebhuhn auf, wogegen außer einzelnen Steinschmätzerpaaren auf vegetationsarm gebliebenen Inseln alle Arten der Initialphase einschließlich des Brachpiepers verschwunden sind.

Mit dieser für Tagebaue typischen Vegetationsausbildung beginnt der Übergang von der offenen Landschaft zum Vorwaldsta-

dium. Dafür ist eine hohe Strukturvielfalt der Vegetation charakteristisch, die relativ vielen Vogelarten Existenzmöglichkeiten bietet. Darin ist auch die gleichzeitige Dominanz von Dorngrasmücke und Baumpieper begründet. Grundsätzlich liegt aber die Besiedlungsphase der Dorngrasmücke vor der des Baumpiepers, und schon zum Ende dieser Entwicklungsstufe nimmt die Dorngrasmücke deutlich ab. Mit der strukturellen Differenzierung der Vegetation können sehr unterschiedliche Vogelartenkombinationen auftreten, z. B. in einer Ruderalen Hochstaudenflur Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*) und Dorngrasmücke oder in Feuchtegebieten

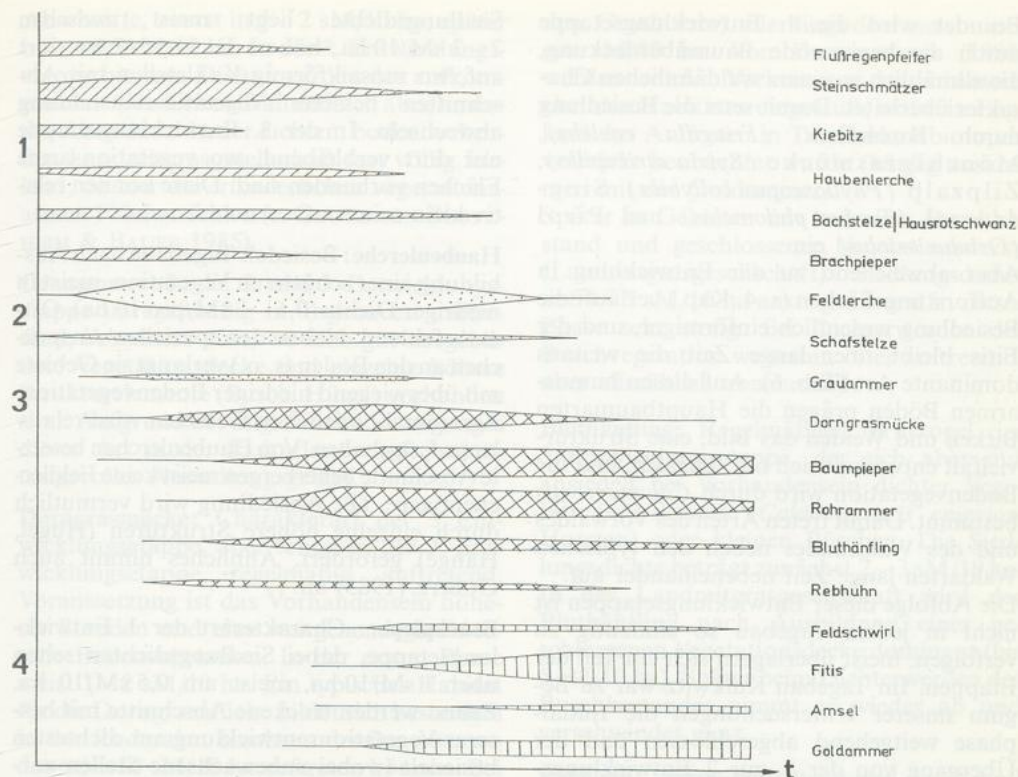


Abb. 2. Verlauf der Besiedlung natürlich bewachsener Tagebaugelände durch Vögel. 1 = Vögel der Erstbesiedlungsphase und der 1. Entwicklungsetappe, 2 = Vögel der 2. Entwicklungsetappe, 3 = Vögel der 3. Entwicklungsetappe, 4 = Vögel der 4. Entwicklungsetappe.

mit Röhricht Teichrohrsänger und Rohrammer.

Nicht selten sind in dieser Phase Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) oder Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*) sowie der Ortolan (*Emberiza hortulana*) auf Flächen mit besser entwickelter Ruderalflora anzutreffen; Braunkehlchen mehr auf feuchteren und Schwarzkehlchen eher auf trockenen, meist am Tagebaurand liegenden Flächen.

Die Siedlungsdichte nimmt auch in der 3. Entwicklungsetappe nur allmählich zu. Wenn zusätzliche Vegetationselemente auftreten (Schilf, Hochstauden, inselartige Gebüschbildung), können die Bestandsdichten stärker ansteigen.

Der Übergang zur nächsten Entwicklungsstufe wird durch eine deutliche Abnahme der Siedlungsdichte von Feldlerche und Schafstelze, aber auch Dorngrasmücke und

Rebhuhn eingeleitet. Die während der 3. Entwicklungsetappe nur sporadisch anzutreffenden Arten Feldschwirl (*Locustella naevia*) sowie Fitis (*Phylloscopus trochilus*) und Goldammer (*Emberiza citrinella*) treten jetzt verstärkt auf.

— In der 4. Entwicklungsetappe dominieren von Anfang an Fitis, Amsel (*Turdus merula*), Baumpieper und Goldammer, an Feuchtstellen auch noch die Rohrammer. Gartengrasmücke (*Sylvia borin*) und Gelbspötter (*Hippolais icterina*) erscheinen zu Beginn dieser Etappe neu und werden schnell dominant.

Innerhalb dieser Entwicklungsstufe verschwinden Feldlerche, Schafstelze und Rebhuhn. Dorngrasmücke, Baumpieper, Rohrammer und Bluthänfling nehmen ständig ab.

Beendet wird die 4. Entwicklungsetappe durch die beginnende Baumüberdeckung, die allmählich zu einem waldähnlichen Charakter überleitet. Damit setzt die Besiedlung durch Buchfink (*Fringilla coelebs*), Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*), Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*), Singdrossel (*Turdus philomelos*) und Pirol (*Oriolus oriolus*) ein.

Aber abweichend zu der Entwicklung in Aufforstungsflächen (s. 4. Kap.) verläuft die Besiedlung wesentlich einförmiger, und der Fitis bleibt über lange Zeit die weitaus dominante Art (Tab. 6). Auf diesen humusarmen Böden prägen die Hauptbaumarten Birken und Weiden das Bild, eine Strukturvielfalt entwickelt sich nur langsam, und die Bodenvegetation wird durch *Calamagrostis* bestimmt. Damit treten Arten des Vorwaldes und des Waldrandes neben den typischen Waldarten lange Zeit nebeneinander auf.

Die Abfolge dieser Entwicklungsetappen ist nicht in jedem Tagebau so eindeutig zu verfolgen, meist überlagern sich ein Teil der Etappen. Im Tagebau Kulkwitz war zu Beginn unserer Untersuchungen die Initialphase weitgehend abgeschlossen und der Übergang von der 1. zur 2. Entwicklungsetappe sehr fließend.

Die Siedlungsdichte der natürlich bewachsenen Tagebauflächen ist insgesamt steigend. In den ersten Jahren liegt die Siedlungsdichte zwischen 6–10 sM/10 ha. Diese steigt in den nächsten Entwicklungsetappen auf Werte zwischen 15–35 sM/10 ha an. Höhere Siedlungsdichten werden erst nach Ausbildung einer Gebüsch- oder einer Ruderalvegetation mit Einzelgebüsch erreicht, wobei dann Siedlungsdichten von 70–80 sM/10 ha auftreten können.

3.3. Charakteristik der Ansiedlung typischer Vogelarten

Flußregenpfeifer: Erstbesiedler und Charakterart der Initialphase, nur auf weitgehend unbewachsenen Stellen, wo er sandige und kiesige Abschnitte bevorzugt, dort 1–2 BP/10 ha. Bei aufkommender Vegetation schnell verschwindend.

Steinschmätzer: Erstbesiedler und Charakterart für die 1. Entwicklungsetappe. Die

Siedlungsdichte liegt meist zwischen 2–3 sM/10 ha; höhere Dichten treten dort auf, wo mosaikförmig Kahlstellen mit Abschnitten besserer Vegetationsausbildung abwechseln. In der 3. Entwicklungsetappe nur dort verbleibend, wo vegetationsarme Flächen vorhanden sind. Diese können relativ klein sein.

Haubenlerche: Besiedelt Tagebaue nach Ausbildung einer schütterten Vegetation, meist in niedriger Dichte (0,5–1 sM/pro 10 ha). Oftmals fehlend. Neben den speziellen Ansprüchen an den Boden (s. o.) verlangt sie Gebiete mit überwiegend niedriger Bodenvegetation. An einmal besiedelten Gebieten wird relativ lange festgehalten. Von Haubenlerchen besetzte Abschnitte beherbergen meist keine Feldlerchenpaare. Die Ansiedlung wird vermutlich durch einzelne höhere Strukturen (Hügel, Hänge) gefördert. Ähnliches nimmt auch GUBITZ (1983) an.

Brachpieper: Charakterart der 1. Entwicklungsetappe, dabei Siedlungsdichten selten über 1 sM/10 ha, meist um 0,5 sM/10 ha. Zuerst werden trockene Abschnitte mit besserer Vegetationsentwicklung am dichtesten besiedelt (wobei unbewachsene Stellen vorhanden sein müssen). Später bei weiterer Vegetationsverdichtung fehlt er bereits wieder. Auch GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1985) weisen auf diesen großflächig mosaikförmigen Charakter der Habitate und auf die Bevorzugung trockener Böden hin.

Feldlerche: Charakterart der 2. Entwicklungsetappe. Siedlungsdichte in den ersten Jahren 1–4 sM/10 ha, nach Ausbildung einer weitgehend bodenbedeckenden Vegetation 4–7,5 sM/pro 10 ha. Auch in der 3. Entwicklungsetappe noch dominant, aber mit Auftreten höherer Vegetation, wie größeren Stauden, Büschen und Bäumen, schneller Rückgang – besonders dort, wo die übrige Vegetation lückig und karg bleibt. In Abschnitten mit gutentwickelter Bodenvegetation dagegen oft langes Festhalten an besiedelten Plätzen trotz aufkommendem Busch- und Baumbewuchs, z. T. mit 3–5 sM/10 ha.

Schafstelze: Typische Art der 2. Entwicklungsetappe. Sie besiedelt besonders die etwas feuchteren und stärker bewachsenen

Abschnitte, zuerst in 1–2 sM/10 ha, später bis zu 4,5 sM/10 ha. In der 3. Entwicklungs- etappe bis zum Dichterwerden des aufkom- menden Gebüsches in allmählich abnehmen- der Abundanz. In der dichten, bodendecken- den Landreitgrasgesellschaft fast völlig feh- lend, da hier die erforderlichen vegetations- armen Flächen fehlen (s. GLUTZ VON BLOTZ- HEIM & BAUER 1985).

Graumammer: In der 2. und 3. Entwick- lungsetappe unregelmäßig in Tagebauen auftretend, besonders dort, wo eine gut ausgebil- dete Vegetationsdecke und einzelne höhere Strukturelemente (Busch, Hügel) vorhanden sind. Aufgrund des allgemeinen Rückganges dieser Art in der Kulturlandschaft bedeu- tungsvolles Ansiedlungsgebiet.

Dorngrasmücke: Charakterart der 3. Ent- wicklungsetappe, aber schon in der 2. Ent- wicklungsetappe regelmäßig auftretend. Voraussetzung ist das Vorhandensein höhe- rer Stauden und eine weitgehend geschlos- sene Bodenvegetation. In der ersten Phase meist 1–2 sM/10 ha. Ein typisches Habitat für die Dorngrasmücke bildet sich besonders in der Ruderalen Hochstaudenflur aus, wo dann 6–10 sM/10 ha auftreten können. Bei aufkommendem Busch- und Baumbewuchs wird sie auf Randbereiche abgedrängt oder verschwindet ganz.

Baumpieper: Charakterart besonders für die 3. Entwicklungsetappe. Tritt zuerst in den mit *Calamagrostis epigeios* bewachsenen Flächen auf, wobei einzelne höhere Strukturelemente wichtig für die Ansiedlung sind. Die Siedlungs- dichte beträgt in der Anfangsphase maximal 2–4 sM/10 ha, später bei Heranwachsen von Büschen und Bäumen mit dazwischen liegen- den Freiräumen mit gut entwickelter Bodenve- getation meist 4–8, maximal 12 sM/10 ha. Das entspricht der Siedlungsdichte in Optimal- habitaten (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985). Auch in der 4. Entwicklungsetappe regelmäßiger und dominanter Brutvogel.

Rohrammer: Häufiger Besiedler von Tage- baugebieten, meist in der Randzone von Feuchtgebieten, aber auch auf trockenen, vegetationsarmen Abschnitten. Bedingung für die Ansiedlung sind nur einzelne höhere Vegetationselemente (Büsche, Schilf, Stau-

den, Grashorste), allerdings dort meist unter ein sM/10 ha. Von DIESELHORST (1986) werden solche Vorkommen unter abwei- chenden Habitaten eingestuft, wobei in Eng- land das Auftreten in Trockenlandbiotopen verstärkt beobachtet wurde (häufig zusam- men mit der Goldammer).

Später in Gebieten mit lockerem Buschbe- stand und geschlossener Vegetationsdecke (Landreitgrasgesellschaft) Siedlungsdichte auf 4–7 sM/10 ha ansteigend und in dieser Phase sehr stetig. Bei Dichterwerden der Buschvegetation weiterhin öfter auftretend, aber allmählich abnehmend.

Bluthänfling: Regelmäßiger Brutvogel der 3. Entwicklungsetappe, der sich aber nur ansiedelt bei Vorhandensein dichter Vege- tationsstrukturen (*Calamagrostis epigeios*- Horsten) oder kleinen Büschen. Die Sie- dlungsdichte beträgt zunächst 2–3 sM/10 ha. In der Landreitgrasgesellschaft wird der Bluthänfling nach Ausbildung einer ge- schlossenen Vegetationsdecke dominant (bis 5 sM/10 ha). Später beim Dichterwerden des Buschbestandes nimmt er wieder ab und verschwindet ganz.

Rebhuhn: Verbreiteter Brutvogel der 2. und 3. Entwicklungsetappe. Voraussetzung ist eine gut ausgebildete Bodenvegetation, wie sie z. B. in der Landreitgrasgesellschaft vor- handen ist. Bei Dichter- und Höherwerden der Vegetation schon bald wieder verschwin- dend. Die Siedlungsdichten können teilweise sehr hoch sein. Feuchte Gebiete meidet es.

Sumpf- und Teichrohrsänger: Beide Arten treten nur auf, wenn sich geeignete Vege- tationsstrukturen ausbilden (Röhricht bzw. dichte Hochstaudenflur mit Brennessel, Ka- nadischer Goldrute). Dort sind dann bezo- gen auf diese Vegetationsabschnitte sehr hohe Siedlungsdichten möglich. Im Tagebau Kulkwitz konnten beim Sumpfrohrsänger bis zu 12,5 sM/10 ha und beim Teichrohrsän- ger bis zu 31 sM/10 ha festgestellt werden. Vom Teichrohrsänger werden noch Schilf- flächen von 120–300 m² besiedelt. Aller- dings nutzen die Rohrsänger auch die umge- bende Vegetation (*Calamagrostis epigeios*- Horste, Büsche, Unkrautvegetation) zur Nahrungssuche.

Feldschwirl: Verbreiteter Brutvogel in der Übergangsphase von der 3. zur 4. Entwicklungsetappe. Er besiedelt besonders Abschnitte mit lockerem Buschbestand und dichter Bodenvegetation (Landreitgrasgesellschaft) mit etwa 1–2 sM/10 ha. Bei Dichterwerden der Buschvegetation wieder verschwindend.

Fitis, Goldammer, Amsel: Diese 3 Arten sind neben dem Baumpieper die ersten typischen Vertreter des Vorwaldstadiums. Ihr Auftreten ist abhängig von der Ausbildung von lockeren Buschgruppen und einer gut entwickelten Bodenvegetation (die Amsel bevorzugt feuchtere Stellen und Gebiete mit einer Streuschichtauflage). Die Siedlungsdichte bleibt noch niedrig. Nur der Fitis zählt mit bis zu 5 sM/10 ha bald zu den dominanten Arten.

Wiesenpieper: Obwohl er nicht im Tagebau Kulkwitz Brutvogel war, ist der Wiesenpieper typisch für Tagebaugebiete. Er trat sowohl im Tagebau Zwenkau als auch an der Halde Trages (BEER 1984) als Brutvogel auf. Dort bevorzugt er feuchtere Gebiete mit kurzer, aber möglichst geschlossener Bodenvegetation und vereinzelt höheren Strukturelementen. Das teilweise Fehlen kann mit der Bevorzugung für rasch auskühlende und sich nur langsam erwärmende Böden zusammenhängen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985).

4. Entwicklung der Avifauna in Aufforstungsflächen

Als Grundlage dieser Analyse dienten die Siedlungsdichteuntersuchungen in den TF 1–6, 8–10 und 12 der Anpflanzungen

Tab. 7. Entwicklung der Siedlungsdichte der Brutvögel in sM/10 ha in einer 1966 angelegten Pappelanpflanzung (7,7 ha), Ostseite Tagebau Kulkwitz. Gesamtsiedlungsdichte ohne Stockente.

Art	1966	1967	1968	1969	1970	Gesamt
Feldlerche	6,5	14,3	9,1	15,6	18,2	12,7
Schafstelze	–	2,6	3,9	2,6	1,3	2,1
Dorngrasmücke	–	–	1,3	–	3,9	1,0
Rebhuhn	–	1,3	1,3	2,6	–	1,0
Baumpieper	–	–	1,3	–	1,3	0,5
Kiebitz	–	1,3	–	–	–	0,3
Braunkehlchen	–	–	–	–	(1,3)	0,3
Stockente	–	–	5,2	7,8	?	
Gesamt	6,5	19,5	16,9	20,8	26,0	17,9

Tab. 8. (s.S. 353–355) Siedlungsdichte der Brutvögel (Abundanz in sM/10 ha) auf einer Probefläche von 24,6 ha der Anpflanzungen Kulkwitz (TF 1, 3–6, 8–10, 12) in der Reihenfolge ihrer durchschnittlichen Abundanz über die gesamte Zeit.

Die kursiv gedruckten Zahlen betreffen überwiegend (Kohl- und Blaumeise) oder ausschließlich Nistkastenbruten (Star, Feldsperling, Wendehals, Trauerschnäpper, Gartenrotschwanz).

Präsenz: Anteil der Registrierung als Brutvogel innerhalb von 36 Jahresstufen (3–38 Jahre) in Prozent.

Kulkwitz (29,1 ha) und in der Pappelpflanzung an der Ostseite des Tagebaues (7,7 ha). Durch die Aufschlüsselung der Bestandsaufnahmen auf die verschiedenen Altersstufen der Anpflanzungen konnte der Besiedlungsverlauf gut verfolgt werden (Tab. 7–13, Abb. 3–13).

4.1. Besiedlungsverlauf

Der Ablauf der Vogelbesiedlung in den Anpflanzungen verläuft meist etwas anders als auf den natürlich bewachsenen Flächen. Durch das überwiegend gleichmäßige Heranwachsen der Bäume fehlt weitgehend die Phase mit unterschiedlich hohen und dichten Vegetationselementen, wie sie für die beginnende Verbuschung (3. Entwicklungsetappe) typisch ist. Damit sind Arten, die solche Strukturen bevorzugen, in den Aufforstungen meist nur in den Randbereichen anzutreffen (Dorngrasmücke, Goldammer, Neuntöter (*Lanius collurio*), Feldschwirl).

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Fitis	1,1	1,9	2,6	3,9	5,9	7,3	8,1	8,7	8,8	8,8	
Buchfink		0,4	1,5	2,5	3,1	4,0	5,1	5,9	6,3		
Feldsperling		1,0	15,0	16,3	14,8	16,4	15,1	11,8	10,3	9,7	
Gelbspötter	0,4	1,2	1,8	3,5	4,4	4,4	4,8	5,2	5,5	6,0	
Baumpieper	1,2	3,2	4,7	5,3	5,0	4,4	4,6	5,5	6,2	5,6	
Gartengrasmücke		0,2	1,0	2,0	2,7	3,0	3,2	3,2	3,6	4,4	
Amsel		0,2	0,8	1,5	2,5	3,0	3,5	3,8	4,1	4,0	
Mönchsgrasmücke								0,1	0,2	0,1	
Zilpzalp											
Kohlmeise			0,7	1,0	0,5		0,3	0,6	0,7	1,0	
Pirol			0,2	0,8	1,1	0,9	0,7	0,9	1,4	1,4	
Grauschnäpper							0,1	0,2	0,1	0,2	
Singdrossel					0,3	0,7	0,9	1,1	1,1	0,8	
Goldammer	0,2	0,6	0,6	1,1	1,7	1,8	1,3	0,9	1,0	1,3	
Rotkehlchen											
Dorngrasmücke	1,6	3,6	3,0	2,6	2,1	1,5	1,2	1,1	1,0	0,7	
Waldlaubsänger									0,2	0,9	
Nachtigall							0,1	0,2	0,1	1,1	
Stockente					0,1	0,5	0,6	0,5	0,6	0,8	
Blaumeise							0,6	0,7	0,3	0,2	
Ringeltaube							0,2	0,5	0,5	0,6	
Stieglitz								0,1	0,2	0,1	
Kernbeißer								0,1	0,3	0,5	
Feldlerche	5,1	0,7	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1				
Rohrhammer				0,2	0,7	1,0	0,6	0,2		0,2	
Aaskräh						0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	
Buntspecht											
Fasan	0,6	1,0	0,8	0,7	0,4	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	
Teichrohrsänger											
Teichralle								0,1	0,5	0,9	
Trauerschnäpper							0,3	0,7	0,8	0,6	
Grünfink									0,1	0,3	
Schafstelze	2,7	1,0									
Rebhuhn	0,9	0,8	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1				
Zaunkönig								0,2	0,3	0,4	
Wendehals								0,2	0,3	0,4	
Mäusebussard											
Star						0,4	0,6				
Bleßralle											
Gartenrotschwanz								0,2	0,3	0,4	
Waldohreule											
Turteltaube									0,1	0,4	
Bluthänfling							0,1	0,3	0,4	0,1	
Neuntöter		0,2	0,4	0,2							
Habicht											
Gartenbaumläufer											
Zwergtaucher											
Beutelmeise											
Kleiber											
Kleinspecht											
Türkentaube											
Elster								0,1	0,2	0,1	
Eichelhäher					0,1	0,1	0,1				
Schilfrohrsänger				0,1	0,1	0,1					
Kiebitz											
Schlagschwirl	0,2										
Gesamt	14,0	15,8	33,4	41,8	45,6	50,0	52,6	53,4	56,0	59,1	

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren									
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Fitis	9,3	10,7	12,4	12,5	11,0	9,9	8,7	8,1	7,6	6,0
Buchfink	7,0	8,3	9,5	9,5	9,4	10,0	9,5	8,6	8,7	8,8
Feldsperling	8,4	6,0	3,7	2,6	3,8	5,0				
Gelbspötter	6,4	6,5	7,1	7,9	8,2	7,4	6,6	6,2	5,6	5,3
Baumpieper	5,4	6,0	6,2	5,7	5,3	4,1	4,1	4,9	4,2	3,6
Gartengrasmücke	4,5	4,4	4,1	3,2	3,0	3,4	4,1	5,1	5,5	4,3
Amsel	3,4	3,8	4,8	4,6	4,0	4,3	4,3	3,5	3,1	3,4
Mönchsgrasmücke	0,7	1,9	2,7	3,1	3,5	3,7	3,7	3,5	3,7	4,2
Zilpzalp	0,3	1,1	1,9	2,2	2,6	3,2	3,5	3,9	3,7	3,2
Kohlmeise	2,2	1,5	1,2	2,2	2,2	2,2	1,6	1,3	2,5	4,6
Pirol	2,5	2,6	2,7	1,7	1,8	1,6	1,3	1,5	1,3	1,2
Grauschnäpper	1,0	1,0	0,9	1,4	1,6	1,8	2,2	2,2	2,2	2,8
Singdrossel	1,1	1,8	1,8	1,3	1,4	1,7	1,8	1,5	1,1	1,2
Goldammer	1,2	0,9	1,3	1,9	1,5	1,2	1,2	0,9	0,8	0,8
Rotkehlchen	0,1	0,3	0,3	0,4	0,6	1,1	2,0	2,6	2,5	2,1
Dorngrasmücke	0,6	0,4	0,2							
Waldlaubsänger	1,7	1,9	1,8	2,0	1,4	1,4	1,4	1,2	1,4	1,2
Nachtigall	0,6	0,6	0,3	0,8	1,2	1,2	1,4	1,4	1,2	1,4
Stockente	1,1	1,6	1,3	0,6	0,4	0,8	1,4	1,2	0,6	0,4
Blaumeise	1,4	1,5	0,6	0,3	0,6	0,6	1,6	2,2	1,2	1,1
Ringeltaube	0,5	0,3	0,4	0,6	0,8	0,8	0,5	0,5	0,6	0,5
Stieglitz	0,3	0,6	0,7	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0	0,6	0,6
Kernbeißer	0,1	0,2	0,7	1,2	1,2	1,2	0,8	0,6	1,0	1,0
Feldlerche										
Rohrhammer	0,5	0,5	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8
Aaskräh						0,1	0,3	0,3	0,3	0,4
Buntspecht				0,2	0,5	0,6	0,6	0,4	0,2	0,4
Fasan	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Teichrohrsänger					0,4	1,2	1,4	1,2	1,2	0,8
Teichralle	1,1	1,1	1,0	0,6						
Trauerschnäpper										
Grünfink	0,4	0,6	0,3				0,2	0,4	0,4	0,4
Schafstelze										
Rebhuhn										
Zaunkönig										
Wendehals										
Mäusebussard								0,2	0,4	0,4
Star										
Bleßralle	0,1	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2				
Gartenrotschwanz						0,2	0,4	0,2		
Waldohreule										
Turteltaube	0,4	0,1								
Bluthänfling										
Neuntöter										
Habicht										
Gartenbaumläufer										
Zwergtaucher				0,2	0,4	0,2				
Beutelmeise										
Kleiber										
Kleinspecht										
Türkentaube										
Elster										
Eichelhäher										
Schilfrohrsänger										
Kiebitz										
Schlagschwirl										
Gesamt	62,2	67,5	69,8	69,9	69,2	71,3	66,3	64,7	61,4	58,8

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren					Präsenz
	23	25	27	29—33	33—38	
Fitis	5,6	7,1	6,3	2,3	2,9	100
Buchfink	8,2	8,0	8,8	7,4	8,3	91
Feldsperling					0,2	47
Gelbspötter	5,2	7,4	6,6	4,2	7,1	97
Baumpieper	3,7	3,2	3,4	4,1	3,6	100
Gartengrasmücke	3,2	3,4	4,3	2,8	2,9	94
Amsel	3,8	3,5	3,0	2,7	2,5	94
Mönchsgrasmücke	3,7	4,1	5,7	5,9	6,6	75
Zilpzalp	3,5	6,0	5,6	7,1	8,5	66
Kohlmeise	2,9	2,3	3,1	3,9	4,6	83
Pirol	1,1	1,3	1,1	1,2	1,2	91
Grauschnäpper	3,0	2,8	1,4	1,9	1,3	69
Singdrossel	1,2	1,0	1,4	1,3	1,2	84
Goldammer	1,1	1,1	0,2	0,3	0,4	78
Rotkehlchen	1,8	2,0	2,2	1,0	1,4	56
Dorngrasmücke						37
Waldlaubsänger	0,6	0,7	0,5	0,3	0,1	50
Nachtigall	1,9	1,5	1,1	0,6	2,5	72
Stockente	0,5	1,1	1,5	0,8	0,2	56
Blaumeise	1,5	1,2	1,0	0,9	1,6	53
Ringeltaube	0,5	1,0	0,7	1,1	1,7	66
Stieglitz	1,0	0,8	1,1	1,0	1,2	56
Kernbeißer	0,8	0,6	0,5	0,2	0,5	50
Feldlerche						19
Rohrammer	0,7	0,3	0,4			34
Aaskrähe		0,6	0,3	0,9	0,8	50
Buntspecht	0,7	1,2	0,8	1,2	1,3	50
Fasan	0,1	0,1	0,4	0,2		47
Teichrohrsänger	0,2	0,4	0,6			22
Teichralle						19
Trauerschnäpper						12
Grünfink	0,5	0,3		0,1	0,4	25
Schafstelze						3
Rebhuhn						12
Zaunkönig	0,2	0,3		0,3	1,1	9
Wendehals						22
Mäusebussard	0,7	0,4				6
Star					0,5	16
Bleßralle						9
Gartenrotschwanz					0,2	9
Waldohreule				0,1	0,2	6
Turteltaube						6
Bluthänfling						6
Neuntöter						3
Habicht		0,1	0,6	0,1		3
Gartenbaumläufer					0,8	6
Zwergtaucher						3
Beutelmeise				0,3	0,1	6
Kleiber				0,3	0,1	6
Kleinspecht				0,2	0,4	6
Türkentaube			0,2	0,2	0,1	6
Elster						3
Eichelhäher						3
Schilfrohrsänger						3
Kiebitz						3
Schlagschwirl				0,2		3
Gesamt	57,9	63,7	63,7	55,4	67,0	

Tab. 9. Besiedlung einer Baumpflanzung in den ersten Jahren. Dominanzanteile der Brutvögel einer Probestfläche von 24,6 ha der Anpflanzungen Kulkwitz im Alter von 3–6 Jahren (TF 1, 3–6, 8–10, 12) ohne 17 Nistkastenbruten des Feldsperlings.

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren				
	3	4	5	6	Ø 3–6
Baumpieper	8,6	22,0	25,5	20,8	19,8
Dorngrasmücke	11,4	24,3	16,3	10,2	14,9
Fitis	7,9	12,8	14,1	15,3	13,1
Feldlerche	36,4	4,7	4,3	2,4	9,9
Gelbspötter	2,9	8,1	9,8	13,7	9,5
Schafstelze	19,3	6,8			5,1
Gartengrasmücke		1,4	5,4	7,8	4,4
Fasan	4,3	6,8	4,3	2,7	4,3
Amsel		1,4	4,3	5,9	3,4
Rebhuhn	6,1	5,4	3,3	0,8	3,4
Goldammer	1,4	4,1	3,3	4,3	3,2
Buchfink			2,2	5,9	2,6
Pirol			1,1	3,1	1,4
Neuntöter		1,4	2,2	0,8	1,1
Kiebitz	1,4				0,3
Nistkastenbruten:					
Kohlmeise			3,8	3,9	2,1
Artenanzahl	10	12	13	13	16
Dominante Arten	5	7	5	7	6

Einfluß der Aufforstung auf die vorher anwesenden Arten:

- (1) War der Boden zur Zeit der Aufforstung noch vegetationsarm, d. h. die Vogelbesiedlung entsprach der Initialphase oder der 1. Entwicklungsetappe, erfolgte nach der Pflanzung der Übergang zur Artenkombination der 4. Entwicklungs- etappe abrupt. Nur die Feldlerche kann sich bei geringer Dominanz länger halten.
- (2) Hatte zur Zeit der Aufforstung bereits die 2. Entwicklungsetappe eingesetzt, verbleiben die dort brütenden Arten noch einige Jahre auf diesen Flächen, ehe die Arten der 4. Entwicklungsetappe dominant werden. Dabei können bei guter Entwicklung der gepflanzten Bäume vorher zuerst die Dorngrasmücke und danach der Baumpieper in hoher Dominanz und auch Abundanz auftreten.
- (3) Werden Flächen aufgeforstet, die zuvor landwirtschaftlich genutzt worden wa-

ren (Ostseite Tagebau Kulkwitz – Tab. 7), weicht die Vogelbesiedlung von diesem Schema etwas ab. Durch die sehr uniforme Vegetationsausbildung fehlen die typischen Arten der vegetationsarmen Flächen (Dorngrasmücke, Schafstelze, Goldammer, Baumpieper u. a.). Die 2. Entwicklungsetappe bleibt hier mit Eudominanz der Feldlerche länger erhalten.

Besiedlung mit neuen Vogelarten:

Diese verläuft innerhalb des untersuchten Zeitabschnittes (bis zur 38jährigen Pflanzung) in 2 Abschnitten. Im ersten wandern besonders Arten des Waldrandes und des Vorwaldstadiums ein, während im zweiten vorwiegend Waldvogelarten dominant werden.

Wenn die heranwachsenden Bäume strukturbestimmend werden,

- verschwinden die Vögel der offenen Landschaft allmählich in der Reihenfolge Schafstelze – Rebhuhn – Feldlerche – Dorngrasmücke (Feldlerche und

Tab. 10. Brutvögel einer Pflanzung im I. Besiedlungsabschnitt. Dominanzanteile der Brutvögel einer Probestfläche von 24,6 ha der Anpflanzungen Kulkwitz im Alter von 9–18 Jahren (TF 1, 3–6, 8–10, 12) ohne 95 Nistkastenbruten des Feldsperlings. Die Bruten von Trauerschnäpper, Wendehals, Star und Gartenrotschwanz sind ausschließlich Nistkastenbruten, Blau- und Kohlmeise nutzten ab dem 14. Jahr z. T. auch andere Brutmöglichkeiten.

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren												
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Ø 7 bis 17	
Fitis	19,4	22,1	22,4	21,6	20,2	18,0	17,8	17,7	18,9	18,5	16,9	18,0	
Buchfink	8,3	9,5	11,1	12,6	13,0	13,0	13,2	13,7	14,6	14,4	14,4	12,2	
Gelbspötter	14,6	13,3	13,1	12,9	12,2	12,5	12,2	10,7	10,9	12,0	12,5	11,5	
Baumpieper	16,3	13,3	12,6	13,7	13,9	11,6	10,2	10,0	9,6	8,7	8,1	10,4	
Amsel	8,3	8,9	9,6	9,5	9,1	8,2	6,4	6,2	7,3	7,1	6,2	7,2	
Gartengrasmücke	8,7	9,1	8,9	7,9	8,0	9,0	8,7	7,3	6,3	5,0	4,6	6,8	
Goldammer	5,6	5,4	3,6	2,3	2,2	2,8	2,4	1,5	2,0	2,9	2,4	2,6	
Pirol	3,9	2,8	2,0	2,3	3,0	2,9	2,5	2,6	2,7	2,6	2,7	2,5	
Singdrossel	1,0	2,1	2,6	2,7	2,3	1,7	2,1	3,0	2,7	2,0	2,2	2,4	
Mönchsgrasmücke				0,3	0,5	0,3	1,3	3,1	4,1	4,8	5,4	2,1	
Waldaubsänger					0,5	1,9	3,1	3,1	2,8	3,0	2,2	1,7	
Kohlmeise	0,5		0,3	0,8	1,1	1,4	2,2	1,5	1,2	2,2	2,2	1,5	
Dorngrasmücke	6,8	4,6	3,3	2,8	2,2	1,4	1,0	0,7	0,3			1,5	
Stockente	0,5	1,4	1,7	1,3	1,4	1,7	2,1	2,6	2,0	0,9	0,6	1,4	
Zilpzalp							0,5	1,8	2,9	3,3	3,9	1,4	
Grauschnäpper		0,4	0,6	0,3	0,5	1,4	1,8	1,7	1,4	2,1	2,5	1,3	
Nachtigall		0,4	0,6	0,3	0,8	2,2	1,0	1,0	0,5	1,2	1,9	0,9	
Teichralle				0,3	1,1	1,9	2,1	1,9	1,5	0,9		0,9	
Ringeltaube		0,7	1,4	1,3	1,4	1,7	1,0	0,5	0,6	0,9	1,3	0,9	
Kernbeißer			0,3	0,8	1,1	0,8	0,3	0,2	1,0	1,8	1,9	0,8	
Trauerschnäpper			0,3	1,1	1,4	0,8	0,8	0,7	1,1	1,0		0,8	
Blaumeise			0,6	1,1	0,5	0,3	1,4	1,5	0,6	0,3	0,6	0,8	
Rohrhammer			0,6	1,1	0,5	0,3	1,4	1,5	0,6	0,3	0,6	0,8	
Aaskräh		0,4	0,9	0,8	0,5	0,8	1,6	1,9	1,3	0,8	1,3	0,7	
Stieglitz			0,3	0,5	0,3		0,5	1,0	1,0	1,5	1,6	0,7	
Fasan	1,5	0,7	0,9	0,8	0,3	0,1	0,5	0,7	0,5	0,3	0,5	0,5	
Wendehals				0,3	0,5	0,6	1,2	1,5	1,1	1,0		0,3	
Bleßralle							0,3	0,7	0,8	0,6	0,6	0,3	
Rotkehlchen							0,3	0,5	0,5	0,6	0,9	0,3	
Grünfink					0,3	0,6	0,8	1,0	0,5			0,3	
Star		0,4	0,6							1,0		0,3	
Gartenrotschwanz				0,3	0,5	0,6	0,8	0,4				0,3	
Turteltaube					0,3	0,8	0,8	0,2				0,2	
Bluthänfling			0,3	0,8	0,8	0,3						0,2	
Buntspecht										0,3	0,8	0,1	
Zwergtaucher										0,3	0,6	0,1	
Elster				0,3	0,5	0,3						0,1	
Eichelhäher	0,5	0,7	0,3									0,1	
Rebhuhn	0,2	0,4	0,1									0,05	
Schilfrohrsänger	0,5	0,2										0,05	
Artenanzahl	17	21	23	23	25	25	29	29	28	28	28	40	
Dominante Arten	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

Tab. 11. Brutvögel einer Pflanzung im II. Besiedlungsabschnitt. Dominanzanteile der Brutvögel einer Probefläche von 24,6 ha der Anpflanzungen Kulkwitz im Alter von 18–27 Jahren (TF 1, 3–6, 8–10, 12).

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren								
	18	19	20	21	22	23	25	27	Ø 18 bis 27
Buchfink	15,1	14,3	13,3	14,1	14,9	14,2	12,5	13,8	14,0
Fitis	15,0	13,1	12,5	12,5	10,2	9,7	11,2	9,9	11,8
Gelbspötter	11,2	10,0	9,6	9,1	9,0	9,1	11,6	10,4	10,0
Gartengrasmücke	5,1	6,2	7,8	8,9	7,4	5,6	5,4	6,7	6,6
Zilpzalp	4,8	5,3	6,1	6,1	5,4	6,0	9,4	8,8	6,5
Mönchsgrasmücke	5,6	5,6	5,4	6,1	7,2	6,4	6,4	8,9	6,4
Baumpieper	6,2	6,2	7,5	6,9	6,2	6,4	5,1	5,3	6,2
Amsel	6,5	6,5	5,4	5,1	5,8	6,6	5,5	4,8	5,7
Grauschnäpper	2,6	3,3	3,4	3,5	4,7	5,1	4,4	2,3	3,65
Rotkehlchen	1,7	3,0	4,0	4,0	3,5	3,1	3,2	3,4	3,3
Kohlmeise	2,2	1,6	1,3	2,5	4,6	4,9	3,5	4,9	3,1
Singdrossel	2,6	2,6	2,4	1,9	2,1	2,1	1,5	2,2	2,7
Pirol	2,5	2,0	2,4	2,2	2,1	1,9	2,1	1,7	2,6
Nachtigall	1,9	2,2	2,2	2,0	2,5	3,3	2,4	1,7	2,2
Blaumeise	0,6	1,6	2,2	1,2	1,1	2,7	1,9	1,6	1,75
Waldlaubsänger	2,2	2,2	1,9	2,4	2,1	1,0	1,1	0,7	1,7
Stockente	1,2	2,2	1,9	1,0	0,7	0,8	1,7	2,3	1,5
Goldammer	1,9	1,9	1,4	1,3	1,4	1,9	1,7	0,3	1,45
Teichrohrsänger	1,9	2,2	1,9	2,0	1,4	0,4	0,6	0,9	1,4
Stieglitz	1,2	1,6	1,6	1,0	1,1	1,6	1,3	1,7	1,4
Kernbeißer	1,9	1,2	1,0	1,7	1,8	1,4	0,9	0,8	1,3
Ringeltaube	1,2	0,8	0,8	1,0	0,9	0,8	1,6	1,1	1,0
Buntsprecht	0,9	0,9	0,6	0,3	0,7	1,2	1,8	1,2	1,0
Rotrammer	0,9	1,2	1,0	1,0	1,4	1,2	0,4	0,6	1,0
Aaskrähe	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2		0,9	0,5	0,7
Grünfink		0,3	0,6	0,7	0,7	0,8	0,4		0,4
Mäusebussard			0,3	0,7	0,7	1,2	0,6		0,4
Fasan	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,6	0,4
Waldohreule	0,3	0,6	0,3						0,2
Habicht							0,2	0,9	0,1
Zaunkönig						0,4	0,4		0,1
Artenanzahl	29	28	29	28	28	28	30	28	31
Dominante Arten	7	8	8	8	8	9	9	7	8

Tab. 12. Brutvögel einer Pflanzung im Übergang zum Altholzbestand. Dominanzanteile der Brutvögel einer Probestfläche von 24,6 ha der Anpflanzungen Kulkwitz im Alter von 29–38 Jahren (TF 1, 3–6, 8–10, 12).

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren		
	29–33	33–38	Ø 29–38
Buchfink	13,5	12,5	12,9
Zilpzalp	12,8	12,7	12,7
Mönchsgrasmücke	10,7	9,8	10,2
Gelbspötter	7,6	10,6	9,2
Kohlmeise	7,0	6,9	6,9
Baumpieper	7,5	5,4	6,3
Gartengrasmücke	5,0	4,4	4,7
Amsel	4,8	3,7	4,2
Fitis	4,2	4,4	4,2
Grauschnäpper	3,4	1,9	2,6
Nachtigall	1,1	3,7	2,5
Ringeltaube	1,9	2,5	2,2
Blaumeise	1,6	2,5	2,1
Buntspecht	2,1	2,0	2,0
Pirol	2,1	1,8	2,0
Rotkehlchen	1,9	2,1	2,0
Singdrossel	2,3	1,8	1,9
Stieglitz	1,8	1,8	1,8
Aaskräh	1,6	1,2	1,4
Zaunkönig	0,6	1,6	1,1
Stockente	1,4	0,4	0,8
Kernbeißer	0,3	0,7	0,6
Goldammer	0,6	0,5	0,6
Wendehals	0,3	0,5	0,5
Kleinspecht	0,3	0,5	0,5
Gartenbaumläufer		1,2	0,5
Grünfink	0,2	0,4	0,4
Waldlaubsänger	0,6	0,2	0,3
Beutelmeise	0,6	0,2	0,3
Kleiber	0,6	0,2	0,3
Waldohreule	0,2	0,3	0,25
Türkentaube	0,3	0,2	0,25
Fasan	0,4		0,2
Schlagschwirl		0,3	0,2
Gartenrotschwanz		0,3	0,2
Feldsperling		0,3	0,2
Artenanzahl	32	35	36
Dominante Arten	7	6	6

Tab. 13. Entwicklung der Siedlungsdichte der Brutvögel (sM/10 ha) auf der TF 2 der Anpflanzungen Kulkwitz (4,5 ha).

Art	Alter der Anpflanzungen in Jahren												
	5	7	9	11	14	16	18	20	22	24	29	34	Gesamt- Ø
	bis 6	bis 8	bis 10	bis 12							bis 30	bis 35	
Baumpieper	4,4	2,8	3,3	2,8	4,4	8,9	6,7	6,7	3,3	4,3	5,6	5,0	4,9
Buchfink	—	—	1,7	2,2	2,2	3,3	3,3	4,4	7,8	4,3	2,8	6,7	3,2
Goldammer	—	0,5	—	—	2,2	5,6	3,3	—	2,2	1,1	—	—	1,25
Fitis	—	—	0,5	1,1	3,3	3,3	2,2	—	1,1	—	—	—	1,0
Amsel	—	—	1,1	—	2,2	3,3	—	1,1	—	—	1,1	1,7	0,9
Grauschnäpper	—	—	—	—	—	2,2	1,1	—	—	—	1,1	1,1	0,5
Feldlerche	2,2	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
Gelbspötter	—	—	—	—	—	1,1	1,1	1,1	—	—	—	—	0,3
Pirol	—	—	—	—	—	—	—	2,2	—	0,6	1,1	—	0,3
Kohlmeise	—	—	—	—	—	—	—	2,2	—	1,1	0,6	—	0,3
Gartengrasmücke	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—	—	—	—	0,2
Stockente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	—	0,2
Fasan	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	0,6	—	0,1
Singdrossel	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	0,6	0,1
Stieglitz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	0,1
Buntspecht	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	0,1
Rebhuhn	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05
Zilpzalp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	0,1
Gesamt	6,6	5,5	7,2	7,2	14,4	31,1	17,8	17,8	14,4	11,4	15,0	17,8	13,7

- Rebhuhn verblieben maximal bis zum 8. Jahr, die Dorngrasmücke sogar bis zum 14. Jahr, meist aber dann in Randlagen);
- haben die Arten des I. Besiedlungsabschnittes die Anpflanzungen meist vollzählig besiedelt.

Als erste neue Arten traten Baumpieper, Fitis und danach Goldammer auf. Das sind auch die Charakterarten des I. Besiedlungsabschnittes, die in diesem Zeitabschnitt ihre höchste Abundanz erreichen. Entsprechend der sich ständig weiterentwickelnden Vegetation und den unterschiedlichen Habitationsansprüchen liegen die Dominanz- und Abundanzschwerpunkte des Baumpiepers am Beginn dieses Abschnittes und die des Fitis am Ende.

Vor allem dort, wo sich eine Baum- oder Gebüschgruppe besonders gut entwickelt, waren Gelbspötter, Gartengrasmücke und Amsel, vereinzelt auch schon Buchfink und Pirol anzutreffen. In der Folgezeit steigt die Abundanz dieser Arten

stetig an entsprechend der ständig zunehmenden Baum- und Strauchvegetation.

Neben dem dominanten Auftreten o. g. Arten sind regelmäßig anwesend Fasan (*Phasianus colchicus*), Singdrossel, Ringeltaube (*Columba palumbus*) und Aaskrähne (*Corvus corone*) (in der Reihenfolge ihrer Ansiedlung). Unregelmäßig, aber typisch ist das Auftreten von Neuntöter und Bluthänfling (zu Beginn dieses Abschnittes) sowie Turteltaube (*Streptopelia turtur*), Eichelhäher (*Garrulus glandarius*), Grünfink (*Carduelis chloris*) und Kernbeißer (*Coccothraustes coccothraustes*) (am Ende dieses Abschnittes).

Durch das erste Auftreten von Grauschnäpper (*Muscicapa striata*), Stieglitz (*Carduelis carduelis*), Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), Mönchsgrasmücke, Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*), Zilpzalp, Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), Kohl- und Blau-meise (*Parus major*, *P. caeruleus*) (in dieser Reihenfolge) kündigt sich der Übergang zum Jungwald an.

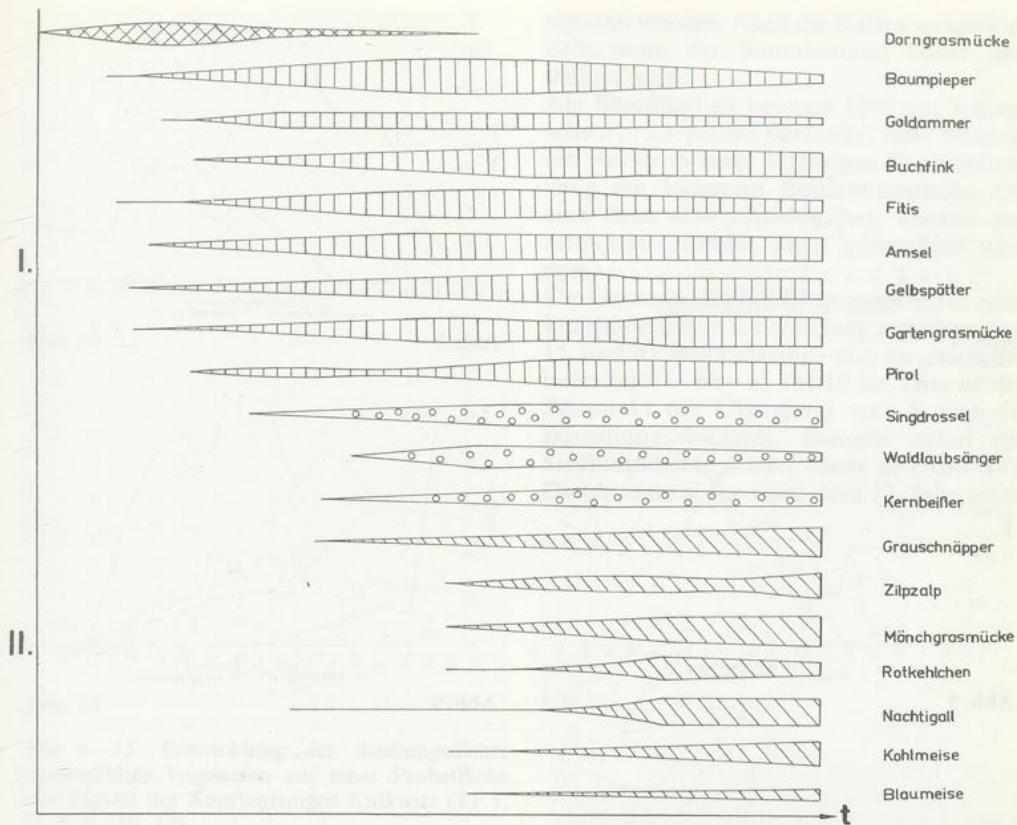


Abb. 3. Verlauf der Besiedlung der Anpflanzungen Kulkwitz durch Vögel.
I = I. Besiedlungsabschnitt, II = II. Besiedlungsabschnitt.

Charakteristisch für den II. Besiedlungsabschnitt ist, daß jetzt der Buchfink anstelle des Fitis eudominant wird. Auch Baumpieper und Goldammer nehmen deutlich ab. Während Gelbspötter, Gartengrasmücke, Amsel und Pirol ihren Bestand halten, nehmen Mönchsgrasmücke, Zilpzalp, Grauschnäpper, Rotkehlchen, Singdrossel, Kohl- und Blaumeise, Nachtigall sowie Kernbeißer und Stieglitz erheblich zu. Erst während dieses Abschnittes kommt der Buntspecht (*Dendrocopos major*) neu hinzu.

Mit der weiteren Entwicklung zum älteren Wald erreicht der Zilpzalp die gleiche Dominanz wie der Buchfink, dessen Siedlungsdichte deutlich zurückgeht. Gleichzeitig nehmen Mönchsgrasmücke, Kohlmeise, Buntspecht sowie Ringeltaube weiter zu, und

Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*), Kleiber (*Sitta europaea*), Kleinspecht (*Dendrocopos minor*), Wendehals (*Jynx torquilla*), Gartenbaumläufer (*Certhia brachydactyla*), Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) sowie Star (*Sturnus vulgaris*) treten neu auf. Dagegen verschwinden Goldammer und Waldlaubsänger. Grauschnäpper, Kernbeißer sowie besonders der Fitis nehmen im Brutbestand deutlich ab.

Die sich hier andeutende Entwicklung leitet zum Klimakterium des Pappelwaldes über. Jetzt treten verstärkt Arten auf, die bevorzugt an Baumstämmen Nahrung suchen oder Baumhöhlen zum Brüten benötigen. Für die Abnahme des Buchfinken kann die dichte, teilweise verfilzte Bodenbedeckung

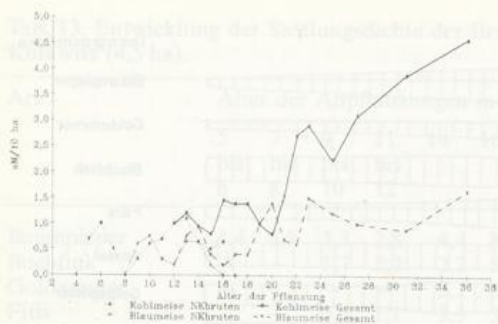


Abb. 4



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

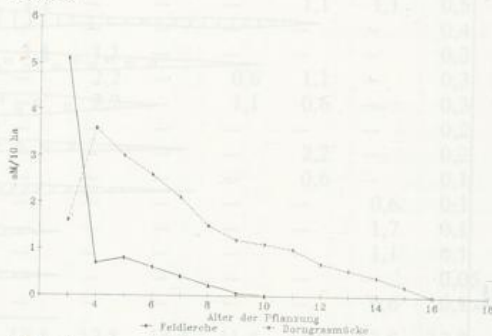


Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

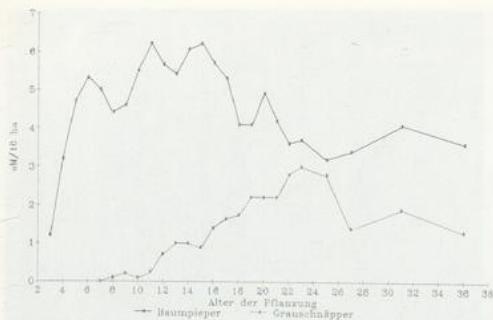


Abb. 12

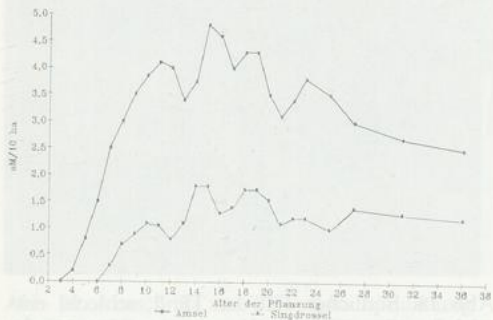


Abb. 13

Abb. 4–13. Entwicklung der Siedlungsdichte ausgewählter Vogelarten auf einer Probefläche von 24,6 ha der Anpflanzungen Kulkwitz (TF 1, 3–6, 8–10, 12).

mit *Calamagrostis* verantwortlich sein, die kaum freie Bodenstellen offen läßt.

Sobald die Baumkronen größere Horste tragen können, siedeln sich Greifvögel und Eulen an (hier Mäusebussard, *Buteo buteo*), Habicht (*Accipiter gentilis*) und Waldohr-eule (*Asio otus*).

Dort, wo ständige Feuchtstellen oder wassergefüllte Senken vorhanden sind, tritt eine Reihe anderer Vogelarten auf. Sehr bald besiedeln Stockenten (*Anas platyrhynchos*) und Rohrammern solche Gebiete. Nach Aufkommen eines Gelegegürtels können Teich- und Bleßralle (*Gallinula chloropus*, *Fulica atra*) und – wie in den Anpflanzungen Kulkwitz – sogar der Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*) auftreten. Teichrohrsänger siedeln sich dort an, wo Röhricht vorhanden ist. Allerdings darf dieses nicht von Bäumen zu stark be-

schattet werden. Auch die Rallen verschwinden, wenn der Baumbestand höher und dichter wird.

Als Besonderheit besetzte 1992 ein Schlagswirl (*Locustella fluviatilis*) über Wochen ein Revier in einer 32jährigen Pappelpflanzung mit lockerem Buschunterwuchs. Ob eine Brut stattgefunden hat, konnte aus zeitlichen Gründen nicht kontrolliert werden.

Die Gesamtsiedlungsdichte erreichte in einer kontinuierlichen Entwicklung zwischen dem 15. und 20. Bestandsjahr – also im „Stangenholzalter“ – 60–65 sM/10 ha. Dies ist der Zeitpunkt des Übergangs vom I. zum II. Besiedlungsabschnitt. Danach nahm die Siedlungsdichte wieder etwas ab (Abb. 14). Die Artenzahl lag nach dem 12. Jahr meist

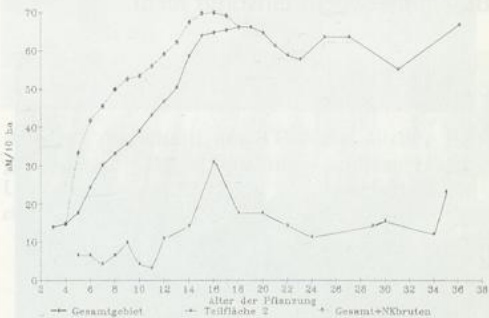


Abb. 14. Entwicklung der Siedlungsdichte auf Probeflächen der Anpflanzungen Kulkwitz. Gesamtgebiet (24,6 ha) umfaßt die Teilflächen 1, 3–6, 8–10 und 12; Teilfläche 2 (4,5 ha).

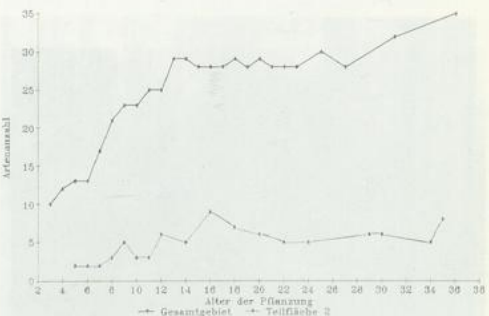


Abb. 15. Entwicklung der Artenanzahl auf Probeflächen der Anpflanzungen Kulkwitz. Gesamtgebiet (24,6 ha) umfaßt die Teilflächen 1, 3–6, 8–10 und 12; Teilfläche 2 (4,5 ha).

zwischen 28 und 29 Arten, wobei insgesamt 54 Vogelarten auftraten (Abb. 15). Innerhalb des untersuchten Zeitraumes wurden davon 14 Arten dominant.

4.2. Einfluß der Entwicklung der Vegetationsausbildung auf die Vogelbesiedlung

Auf der TF 2 innerhalb der Untersuchungsfläche entwickelten sich die Pappeln nur sehr kümmerlich. Während die Bäume der übrigen etwa gleichalten Pflanzungen 1982 etwa 20–22 m hoch waren, waren diese in der TF 2 maximal 18 m. Ursache hierfür waren verkippte saure, extrem nährstoffarme Meeressande. Auch die Bodenvegetation entwickelte sich nur zögernd, und ein Buschunterwuchs entstand nicht.



Abb. 16. Westlicher Teil der TF 1, Pappelmonokultur mit aufkommendem Unterwuchs (Ahorn). Juli 1983.



Abb. 17. Ausschnitt aus TF 3, überwiegend Pappel mit wenigen Erlen. Mai 1983.



Abb. 18. Südlicher Teil der TF 2, schlecht entwickelte Pappelmonokultur ohne Unterwuchs und dürtiger Bodenbedeckung. Hauptstandort von *Epipactis atrorubens*. Mai 1983.



Abb. 19. Nördlicher Teil der TF 2, besser entwickelte Pappelmonokultur mit dichtem *Calamagrostis epigeios*-Rasen. Mai 1983.



Abb. 20. Ausschnitt aus TF 9, Mischpflanzung mit Erle und Ahorn und viel aufkommendem Buschunterwuchs. Mai 1983.



Abb. 22. Ausschnitt aus TF 8 mit älterer, licht gewordener Mischpflanzung, aufkommendem Unterwuchs und dichtem *Calamagrostis canescens*-Rasen. Mai 1983.



Abb. 21. Standort von *Epipactis helleborine* in TF 9, lichtere Mischpflanzung mit *Calamagrostis canescens*. Juli 1983.



Abb. 23. Ältere, licht gewordene Mischpflanzung in TF 8 mit dichtem Unterwuchs. Mai 1983.



Abb. 24. Ausschnitt aus TF 6, alter Mischbestand mit sehr dichtem Buschwerk. Mai 1983.

Ein Vergleich der Besiedlung dieser Fläche mit der der anderen ergab deutliche Unterschiede (Tab. 13):

- Die Siedlungsdichte und die Artenanzahl liegt wesentlich niedriger. Im Vergleich zur benachbarten etwa gleichgroßen TF 3 betrug die Siedlungsdichte im Schnitt nur 28,5% und die Artenanzahl nur 37%.
- Die Artenzusammensetzung entspricht nicht der oben skizzierten Entwicklung. Noch im 30. Jahr dominiert der Baumpeiper, und die typischen Arten des I. Besiedlungsabschnittes sind nur zwischen dem 14. und 18. Jahr in nennenswerter Anzahl anwesend. Von den Arten des II. Besiedlungsabschnittes sind nur Buchfink, Kohlmeise und Grauschnäpper in geringer Dichte vertreten.
- Der jährliche Wechsel in der Artenzusammensetzung beträgt bis zu 30%. Das weist auch auf die ungünstigen Ansiedlungsbedingungen hin.



Abb. 25 u. 26. Alter dichter Mischbestand der TF 12. Auf dem frisch-feuchten Boden hat sich kein *Calamagrostis spec.* angesiedelt. Mai 1983.

4.3 Ansiedlungsverlauf einzelner Vogelarten und ihre speziellen Habitatansprüche

4.3.1. Fitis

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Sobald die Bäumchen dem Fitis genügend Lebensraum bieten, beginnt eine stürmische Besiedlung, die bereits in 10jährigen Pflanzungen 9 sM/10 ha erreicht — an günstigen Abschnitten bis 1,6 sM/ha. Die höchste Siedlungsdichte ist in den 16jährigen Pflanz-

zungen erreicht mit 17 sM/10 ha, günstigstenfalls bis 2,2 sM/ha. Danach fällt die Siedlungsdichte recht steil ab auf Werte um 8–10 sM/10 ha. Aber erst in diesem Zeitabschnitt werden kleinräumig – meist in Randlagen – höchste Konzentrationen bis zu 3,9 sM/ha erreicht.

Habitatcharakteristik: Der Fitis besiedelte besonders einen gut entwickelten, aber lichten Jungwald mit durchgehender Ausbildung aller Vegetationsschichten und nicht zu dichter Bodenvegetation. Dort, wo verbreitet *Galium aparine* auftrat, fehlte der Fitis weitgehend.

Im optimalen Habitat betrug der Kronenschluß 55–70%, der Deckungsgrad der Unterholzschicht 20–50%, und die Mittelschicht besaß mind. 7% Deckung. Dichteres Unterholz wurde wieder in geringerer Dichte besiedelt. Bei optimaler Strauchschicht waren auch Gebiete mit geringerem Kronenschluß (ab etwa 20%) relativ gut besetzt.

Für den untersuchten Lebensraum waren folgende Habitatelemente für die Ansiedlung wesentlich:

- lichter Wald und nicht zu dichtes Unterholz (beide Faktoren sind im Zusammenhang zu sehen; bei fehlender Baumüberdeckung werden auch dichte Großgebüsche oder Dickungen gut besiedelt);
- strukturierte Vegetation ohne große Freiräume zwischen den Schichten, d. h. eine mehr gleichmäßige vertikale Vegetationsverteilung;
- nicht zu dichte Bodenvegetation.

4.3.2. Zilpzalp

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Der Zilpzalp besiedelte kurz nach der Mönchsgasmücke die Anpflanzungen. Die Siedlungsdichte erreichte in den 25jährigen Pflanzungen etwa 6 sM/10 ha, in günstigen Abschnitten 1,1 bis 1,5 sM/ha. Betrachtet man die Siedlungsdichte von Fitis und Zilpzalp gemeinsam unter Beachtung des wesentlich größeren Revieres des Zilpzalpes (MILDENBERGER 1940, ZOLLINGER 1976, DORSCH & DORSCH 1985), so ergibt sich ab der 16jährigen Pflanzung eine etwa gleichbleibende Siedlungsdichte. Die zurückgehende Bestandsdichte des Fitis wird also

durch ansteigende Ansiedlung des Zilpzalpes ausgeglichen. Diese Beobachtung stützt die Annahme SAETHER'S (1983 b), daß beide Arten sich miteinander in ein Habitat teilen können.

Habitatcharakteristik: Die spezifischen Ansprüche des Zilpzalpes waren ein gut entwickelter, schattiger und buschreicher Wald, der keine zu dichte Bodenvegetation enthielt. Das Bestandsinnere wurde bevorzugt besiedelt.

Für den Zilpzalp war eine Strauchvegetation von etwa 30 Büschen/100 m² mit einer 50%igen Bedeckung optimal, wobei er nur Abschnitte mit mindestens 15% Deckungsgrad besiedelte. Die Bodendeckung lag meist unter 30%, nie über 60%. Deutlich erkennbar war eine Siedlungsdichtezunahme bei zunehmender Kronendichte (über 65% und mind. 50% Kronenschluß optimal). Die Ausbildung der Mittelschicht war von untergeordneter Bedeutung, wobei Gebiete mit geringerer Mittelschicht bevorzugt besiedelt wurden. Im Vergleich zum Fitis wurden vom Zilpzalp Abschnitte mit etwas dichterem Gesamtvegetationsraum bevorzugt.

Daraus ergeben sich folgende Habitatparameter:

- deutliche Baumüberdeckung (Bäume sind unbedingt erforderlich, manchmal reicht ein Großbaum);
- reichliches Unterholz;
- überschattete, aber keine dunklen Lebensräume;
- Mittelschicht mit Freiräumen;
- insgesamt eine mehr ungleichmäßige vertikale Vegetationsverteilung.

4.3.3. Waldlaubsänger

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Der Waldlaubsänger besiedelt besonders die 12–16jährigen Anpflanzungen. Dort, wo die Vegetationsstruktur seinen spezifischen Ansprüchen gemäß ausgebildet ist, beträgt die Siedlungsdichte etwa 4 sM/10 ha bei Maximalkonzentrationen bis 1 sM/ha. Später nimmt er allgemein wieder ab und verbleibt nur dort, wo typische Habitate vorhanden sind (Siedlungsdichte bis 1,3 sM/10 ha).

Habitatcharakteristik: Der Waldlaubsänger verlangt sehr spezielle Umweltbedingungen.

Grundsätzlich trat er nur dort auf, wo deutliche Freiräume unter einem gut ausgebildeten Kronendach vorhanden waren, der Unterwuchs nicht dominierte und die Bodenvegetation lückig war.

Er besiedelte vor allem Abschnitte mit einer Strauchschicht von 18–25, maximal 30 Büschen/100 m². Höhere Unterholzdichten wurden nicht mehr, niedrigere nur sporadisch besiedelt. Die optimale Dichte der Krautschicht lag zwischen 30 und 55%, niedrigere und höhere wurden kaum besiedelt. Er trat nur dort auf, wo die Kronenschicht gut ausgebildet war (mind. 50% Kronenschluß) und auch eine Mittelschicht vorhanden war (nicht über 10% Deckung). Von den 3 Laubsängerarten bevorzugt der Waldlaubsänger die geringste Gesamtvegetationsdichte.

Daraus ergeben sich folgende Habitatparameter:

- geschlossener Wald;
- lockere Unterholzschicht;
- Verbindungselemente zwischen Kronen- und Strauchschicht, wobei genügend Freiräume verbleiben müssen (dürre bzw. unbelaubte Zweige entsprechen diesem Anforderungskomplex am besten).

4.3.4. Buchfink

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Ab etwa der 5jährigen Pflanzung besiedelt der Buchfink stetig bis zur 16jährigen Pflanzung zunehmend das Gebiet (Siedlungsdichte bis 13 sM/10 ha). Danach ist die Siedlungsdichte etwa gleichbleibend, wobei an einzelnen Abschnitten noch steigende Siedlungsdichten bis zu 18 sM/10 ha (max. bis 2,75 sM/ha) auftreten können.

Habitatcharakteristik: Der Buchfink bevorzugte einen nicht zu dichten Wald mit Buschvegetation und deutlichen Freiräumen in der Mittelschicht. Dichte Unterholzausbildung und stark strukturierte Mittelschichten beeinflussen die Siedlungsdichte deutlich negativ. Insgesamt tolerierte der Buchfink aber Unterschiede in der Vegetationsstruktur in relativ weitem Rahmen, allerdings war das Vorhandensein von unbewachsenem Boden für die Ansiedlung wesentlich.

Die höchste Siedlungsdichte trat in Gebieten mit gut ausgebildeter Kronenschicht (über

50% Kronenschluß) und einer Strauchschicht mit 20–50% Deckungsgrad auf. Die Bodenbedeckung lag immer unter 60%.

Daraus können für diesen Lebensraum folgende wesentlichen Habitatparameter zusammengefaßt werden:

- Baumüberdeckung (bevorzugt mittleren Kronenschluß bei gut ausgebildeter Kronenschicht);
- deutliche Anteile an vegetationsfreiem Boden;
- lockere Buschvegetation;
- Freiräume im Bereich unterhalb der Kronen.

4.3.5. Gelbspötter

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Dort, wo der Fitis sich ansiedelte, trat einige Jahre später auch meist der Gelbspötter auf. Die Siedlungsdichte stieg bis zur 14jährigen Pflanzung allmählich, danach bis zur 18jährigen Pflanzung stärker an (10 sM/10 ha). An günstigen Abschnitten kann die Siedlungsdichte bis 18,5 sM/10 ha betragen (max. 3 sM/ha). Mit der weiter heranwachsenden Anpflanzung nahm im allgemeinen die Bestandsdichte wieder auf 7–8 sM/10 ha ab.

Habitatcharakteristik: Der Gelbspötter bevorzugte besonders lichte, buschreiche Bestände und Randlagen. Entscheidend für ihn war die gute Ausbildung der Strauchschicht, deren optimal besiedelte Dichte zwischen 50 und 60% Deckungsgrad lag. Trotz Bevorzugung lichter Abschnitte wurden Gebiete mit 50–60% Kronenschluß am höchsten besiedelt. Höhere Kronendichten wurden dagegen meist gemieden.

Insgesamt ergeben sich folgende Habitatparameter:

- dichte Strauchschicht;
- lichte Baumüberdeckung.

4.3.6. Baumpieper

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Der Baumpieper besiedelte die Anpflanzung sehr schnell, besonders dort, wo hohe Strukturelemente in der Nähe waren. Die höchste Siedlungsdichte trat meist in den 12–17jährigen Pflanzungen auf (im Schnitt 8 sM/10 ha), wobei in günstigen Abschnitten

bis zu 13 sM/10 ha erreicht wurden (max. 2,5 sM/ha). Kleinräumige Konzentrationen waren typisch für die ersten Ansiedlungsjahre, später verteilten sich die Baumpieper mehr auf die Randlinien. Ab den 16jährigen Pflanzungen nimmt die Siedlungsdichte bis auf etwa 4 sM/10 ha ab. Sich durch schlechte Bodeneigenschaften nur langsam entwickelnde Bestände wurden trotz struktureller Eignung vom Baumpieper nicht optimal oder erst spät besiedelt.

Habitatcharakteristik: Nach Ausbildung der typischen Waldstruktur besiedelte der Baumpieper lichte Waldteile ohne oder mit wenig Unterwuchs und Randlagen. Der Deckungsgrad des Bodens schien für die Ansiedlung von geringerer Bedeutung zu sein. Allerdings wurden Gebiete mit hoher Bodenbedeckung ebenso wie höhere Strauchdichten deutlich schwächer besiedelt. Eine mittlere Ausbildung der Mittelschicht (6–10% Deckung) und lichte Kronenschicht (30–50% Kronenschluß) wurden vom Baumpieper bevorzugt. Bei fehlender oder schwacher Unterholzschicht wurden Abschnitte mit stärkerer Kronenschichtausbildung besser besiedelt, während bei mittlerer und stärkerer Unterholzdichte Habitate mit geringerer Kronenschicht eine höhere Siedlungsdichte aufwiesen. Danach scheinen folgende Habitatparameter wesentlich zu sein:

- einzelne hohe Strukturelemente (als Singwarten);
- mittlere Ausbildung einer Vegetationsschicht (diese Schicht kann sowohl die Strauch- als auch die Kronenschicht (bis zu 15–18 m) sein);
- gut ausgebildete, aber nicht zu dichte Bodenvegetation.

4.3.7. Goldammer

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Die Goldammer ist ein typischer Besiedler der Anpflanzungen, verlangt aber eine gute Bodenvegetationsentwicklung. Deshalb war sie in den ersten Jahren nicht allgemein in optimaler Dichte vorhanden. In günstigen Abschnitten betrug die Siedlungsdichte bis zu 12 sM/10 ha (max. bis 2 sM/ha). Ab der 8jährigen Pflanzung schwankten die Siedlungsdichten zwischen 2 und 3 sM/10 ha. In

den älteren Pflanzungen weiter abnehmend bis unter 1 sM/10 ha.

Habitatcharakteristik: Die Goldammer besiedelte im Jungwald vorzugsweise die lichtungsreichen Abschnitte mit buschiger Vegetation und die Bestandsränder. Dabei zeigte sie eine deutliche negative Korrelation zur Kronenschichtausbildung (möglichst unter 40% Kronenschluß) und bis zu einer gewissen Grenze auch zur Unterholzausbildung. Optimal besiedelte Habitate besaßen 2–10 Büsche/100 m². Bevorzugt wurden Gebiete mit über 55% Bodenbedeckung sowie solche mit einer gut ausgebildeten Mittelschicht (über 10% Deckung) besiedelt. Insgesamt ergibt dies folgende Habitatparameter:

- lockere Gebüschvegetation;
- gut ausgebildete Bodenvegetation;
- Randlagen zu mittelhoher Vegetation.

4.3.8. Gartengrasmücke

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Die Gartengrasmücke besiedelte allmählich Abschnitte mit stärkerer Vegetationsentwicklung. Die Siedlungsdichte stieg bis auf Werte um 6 sM/10 ha (in 12jährigen Pflanzungen) an, wobei Konzentrationen bis zu 1,3 sM/ha auftraten. Nach Heranwachsen der jungen Bäume aus der bodennahen Schicht trat durch die damit verbundene verringerte Vegetationsdichte in der Schicht unter 4 m ein leichter Rückgang bis zu 4 sM/10 ha ein. Mit der stärkeren Ausbildung der Strauchschicht stieg die Siedlungsdichte wieder auf 6–7 sM/10 ha an (max. bis zu 1,9 sM/ha).

Habitatcharakteristik: Die Gartengrasmücke bevorzugte einen dichteren, buschreichen Jungwald, der einzelne Auflichtungen enthielt. Reichlicher Unterwuchs und Bodenfreiheit beeinflussten die Siedlungsdichte deutlich positiv. Aber schon bei 2 Büschen/100 m² war eine Ansiedlung möglich, meist betrug der Deckungsgrad der Strauchschicht mindestens 20%. Auch eine gut ausgebildete Kronenschicht war für die Siedlungsdichte von Bedeutung (möglichst über 60% Kronenschluß). Eine besser ausgebildete Mittelschicht wirkte bestandsfördernd (8–10% Deckung) und konnte z. T. sogar eine schwache Strauchschicht kompensieren.

Folgende Habitatparameter scheinen wesentlich zu sein:

- Strauchschicht mit mittlerem Deckungsgrad;
- strukturreiche, aber lichte Wälder (Bedarf einer Vielzahl von Grenzlinien).

4.3.9. Mönchsgrasmücke

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Die Mönchsgrasmücke besiedelte erst die 14jährigen Pflanzungen, danach aber stetige Zunahme bis auf etwa 6 sM/10 ha, an günstigen Stellen bis 11 sM/10 ha (max. bis 2 sM/ha).

Habitatcharakteristik: Die Mönchsgrasmücke verlangte einen buschreichen, vielschichtigen, teilweise schattigen Bestand mit geringer Bodenvegetation. Eine gut ausgebildete Strauchschicht beeinflusste die Siedlungsdichte deutlich positiv. Optimal waren mindestens 25 Büsche/100 m², aber ab etwa 20% Deckung begann die Ansiedlung. Wesentlich für die Bestandsdichte war ebenfalls eine gut ausgebildete Kronenschicht (mind. 60% Kronenschluß). Die Ausbildung der Mittelschicht war ohne wesentlichen Einfluß auf die Siedlungsdichte, allerdings mit der Tendenz, daß solche mit geringeren Deckungsgraden stärker besiedelt wurden. Im Vergleich zur Gartengrasmücke bevorzugt die Mönchsgrasmücke Abschnitte mit etwas dichterem Gesamtvegetationsraum:

- dichte Strauchschicht;
- gute Baumüberdeckung, die aber keine zu große Beschattung bewirkt;
- Mittelschicht gut strukturiert, aber mit Freiräumen.

4.3.10. Amsel

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Die Amsel besiedelte das Gebiet ab der 5jährigen Pflanzung sehr schnell, wobei bis zur 10jährigen Pflanzung Siedlungsdichten von 5–6 sM/10 ha (max. 1,1 sM/ha) auftraten. Danach stieg die Siedlungsdichte weiter bis auf etwa 7 sM/10 ha (16jährige Pflanzung) an, pegelte sich danach allmählich auf 5 sM/10 ha ein bei Konzentrationen bis zu 1,8 sM/ha.

Habitatcharakteristik: Die Amsel besiedelte besonders reichgliederte Waldabschnitte

mit etwas parkartigem Charakter, die Unterholz, viel Bodenfreiheit und lichte Stellen enthielten. Sie bevorzugte Abschnitte mit mindestens 50% Kronenschluß und einer Bodenbedeckung unter 50%. Krautschichten über 60% Deckungsgrad wurden gemieden. Eine Strauchvegetation mußte vorhanden sein, durfte aber nicht zu dicht sein. Die größten Bestandsdichten traten bei 8–15 Sträuchern/100 m² (20–30% Deckungsgrad) auf, wobei auch die Mittelschicht nur schwach ausgebildet war (4–7% Deckung):

- Baumüberdeckung mit mittlerem Kronenschluß;
- lockere Strauchschicht;
- feuchter, unterschiedlich stark bewachsener Boden;
- deutliche Freiräume in der Mittelschicht.

4.3.11. Singdrossel

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Die Singdrossel besiedelte erst nach der Amsel das Gebiet (etwa ab der 8jährigen Pflanzung). Die Siedlungsdichte stieg allmählich bis auf 2 sM/10 ha in der 18jährigen Pflanzung. Danach blieb sie ziemlich gleich (max. 0,5 sM/ha).

4.3.12. Pirol

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Der Pirol besiedelte das Gebiet zögernd etwa ab der 6jährigen Pflanzung. Erst später (18jährige Pflanzung) traten höhere Siedlungsdichten bis zu 3 sM/10 ha auf. Danach nahm er wieder allmählich auf 2 sM/10 ha ab, wobei maximal 0,5 sM/ha auftraten.

Habitatcharakteristik: Der Pirol besiedelte bevorzugt buschreiche Abschnitte mit unterschiedlichem Kronenschluß, besonders in Randlagen. Insgesamt förderte zunehmende Strauch- und Kronenschicht die Siedlungsdichte. Gut besetzte Habitats enthielten mindestens 20 Büsche/100 m² und unter 40% Kronenschluß. Die Mittelschicht hatte mindestens 7% Deckung, wobei ein wesentlich stärkerer Deckungsgrad vermutlich dem Pirol nicht zusagt.

Als wesentliche Habitatparameter sind anzusehen:

- lichte und aufgelockerte Wälder und Bestandsränder;
- Gebüschreichtum;
- gute Strukturierung.

4.3.13. Grauschnäpper

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Der Grauschnäpper besiedelte das Gebiet ab der 12jährigen Pflanzung in ständig steigender Dichte, die schließlich 3–4 sM/10 ha, teilweise bis 10 sM/10 ha betrug (max. 1,5 sM/ha).

Habitatcharakteristik: Der Grauschnäpper bevorzugte einen lichten Baumbestand mit viel Freiraum unter den Kronen und verbreitetem Buschbestand. Wesentlich für die Ansiedlung war eine gut ausgebildete, aber lückige Kronenschicht, die in Habitaten mit hoher Siedlungsdichte mindestens 60% Kronenschluß aufwies. Dagegen war die Mittelschicht nur schwach ausgebildet (max. 7% Deckung). In der Unterholzzone wurden mittlere Dichten (20–40% Deckungsgrad) bevorzugt.

Als wesentliche Habitatparameter sind anzusehen:

- strukturreicher, lichter Wald;
- erhebliche Freiräume unter der lückigen Kronenschicht;
- lichte Unterholzschicht.

4.3.14. Nachtigall

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: An einigen buschreichen Abschnitten trat die Nachtigall bereits in relativ jungen Pflanzungen auf. Regelmäßig erschien sie aber erst ab der 18jährigen Pflanzung und erreichte dann schnell Siedlungsdichten von 3 sM/10 ha, an günstigen Abschnitten bis 12 sM/10 ha (max. 1,8 sM/ha).

Habitatcharakteristik: Die Nachtigall verlangte dichte, etwas schattige Unterholzzone auf feuchtem Boden, die eine lückige Bodenvegetation aufwies (möglichst unter 30%, max. 40% Deckungsgrad). Strauchschichten unter 20 Büschen/100 m² wurden von der Nachtigall nicht mehr besiedelt, optimal waren 30 Büsche/100 m² (über 50% Deckung). Eine gut ausgebildete Kronenschicht wirkte sich ebenfalls besiedlungsför-

dernd aus, hatte aber nicht den entscheidenden Einfluß. Eine Mittelschicht von 7–10% Deckung wurde bevorzugt, ihre Ausbildung hatte aber insgesamt wenig Bedeutung für die Siedlungsdichte.

4.3.15. Rotkehlchen

Besiedlungsverlauf und Siedlungsdichte: Das Rotkehlchen besiedelte das Gebiet kaum vor dem 17. Bestandsjahr. Danach traten Dichten von durchschnittlich 4 sM/10 ha, in günstigen Habitaten von 6–7 sM/10 ha auf (max. bis 1,3 sM/ha).

Habitatcharakteristik: Die Habitatansprüche des Rotkehlchens ähnelten sehr denen der Nachtigall. Allerdings benötigte es nicht so hohe Strauchdichten (optimal 50%, mind. 15% Deckung), aber eine gut deckende Kronenschicht (möglichst über 70%, aber mind. 45% Kronenschluß). Die Abschnitte mit höherer Siedlungsdichte hatten unter 30% Bodendeckung. Daraus ergeben sich folgende Habitatparameter:

- schattige Standorte mit guter Baumüberdeckung;
- mittlere Strauchdichten;
- deutliche Anteile an vegetationsfreiem Boden.

4.3.16. Blau- und Kohlmeise

Bestandsentwicklung und Siedlungsdichte: Die Kohlmeise besiedelte das Gebiet ohne Nistkästen etwa ab der 17jährigen Pflanzung, wenige Jahre danach auch die Blaumeise. Beide erreichen in kurzer Zeit Siedlungsdichten von 3–4 sM/10 ha.

Habitatcharakteristik: Die Ansiedlung der Meisen wurde etwas willkürlich durch die Verteilung der wenigen vorhandenen natürlichen Höhlen gesteuert. Dadurch wird die Zuordnung zu gewissen Strukturen teilweise verwischt. Trotzdem wird deutlich, daß die Kohlmeise lichtere Bestände oder Randalagen auch bei geringem Unterholz bevorzugte. Meist war die untere Schicht bis etwa 4 m relativ frei. Demgegenüber besiedelte die Blaumeise mehr schattigere Abschnitte bei Gebüschreichtum mit mittlerem Deckungsgrad (20–50%). Beide Arten traten besonders in Abschnitten mit einer gut ausgebilde-

ten Kronenschicht (über 50% Kronenschluß) bevorzugt auf, wobei die Kohlmeise Abweichungen davon eher toleriert als die Blaumeise – vor allem lückigen Kronenschluß. Sowohl die Ausbildung der Bodenbedeckung als auch die der Mittelschicht waren von geringerer Bedeutung, wobei eine Tendenz zur Bevorzugung einer schwächeren Mittelschicht zu erkennen war.

Daraus ergeben sich folgende Habitatparameter:

- Kohlmeise – gut ausgebildete Kronenschicht, wobei lückiger Kronenschluß toleriert wird;
- schwache Unterholzschicht;
 - lichter Wald mit Freiräumen.
- Blaumeise – Strukturreichtum;
- etwas stärker ausgebildete Unterholzschicht;
 - schattigerer Wald.

4.4. Vergleich zu Siedlungsdichteuntersuchungen in anderen Aufforstungen

Avifaunistische Untersuchungen in Pappelforsten sind im mitteleuropäischen Raum bisher kaum gemacht worden, so daß nur wenig vergleichbare Ergebnisse vorliegen. Auch diese stammen überwiegend ebenfalls aus der Braunkohlentagebaufolgelandschaft. So untersuchte GILLER (1967, 1976) Pappelaufforstungen in verschiedenen Altersstufen im Rheinischen Braunkohlenrevier, leider nur auf sehr kleinen Probestflächen (2–4 ha). Bessere Vergleichsmöglichkeiten sind mit den Ergebnissen von HEIDECHE (1972; 44 ha große Pappelaufforstung in der Magdeburger Börde, Halde bei Preußnitz), TYRNER (1980; 10 ha große gemischte Pappelaufforstung im Nordwestböhmisches Braunkohlenrevier, Tagebau Kopistká) und STENGEL (briefl. 1984; Tagebau Zwenkau, 32,5 ha Pappelanpflanzung) möglich.

Die wenigen Untersuchungen von auf natürlichem Standort stockenden Pappelaufforstungen betreffen entweder ältere Bestände, z. B. 2 Pappelfeldgehölze im Kr. Borna (7 und 13 ha, über 40 Jahre; H. KRUG briefl.

1985) sowie 8 Pappelkulturen im Oberrheingebiet (4,15–15 ha; HANDKE & KALMUND 1986), oder die Untersuchungsgebiete liegen am Rande des mitteleuropäischen Faunengebietes (Schweiz, ZOLLINGER & GENOUD 1979; Ungarn, MAGYAR 1974 und MARIAN & PUSKAS 1973), so daß sinnvolle Vergleiche kaum möglich sind. STEIN (1968) hat eine 13jährige Pappelpflanzung in der Elbniederungsau untersucht. Im Rahmen einer Untersuchung von Ufer- und Flurgehölzen wurden von GÖRNER (1985) auch Pappelgehölze einbezogen, wobei allerdings nur eine qualitative Auflistung erfolgte.

Diese wenigen Siedlungsdichteuntersuchungen gestatten leider noch keine gesicherte Analyse über die Zusammensetzung der Avifauna von Pappelforsten. Aus den vorliegenden Ergebnissen läßt sich aber folgendes entnehmen (Tab. 14):

Mit höchster Siedlungsdichte und großer Stetigkeit treten in Pappelforsten Fitis, Baumpieper, Buchfink und Amsel auf. Regelmäßig sind weiterhin Rotkehlchen, Pirol, Dorngrasmücke, Gartengrasmücke, Nachtigall, Zilpzalp, Mönchsgrasmücke, Kohlmeise, Ringeltaube und Singdrossel (etwa in dieser Reihenfolge) anwesend. Mit sehr unterschiedlicher Siedlungsdichte und Stetigkeit sind Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) (nicht im Tagebau Kulkwitz und Zwenkau), Gelbspötter, Goldammer, Grauschnäpper und Waldlaubsänger vertreten. Der Gelbspötter kommt wie auch die Gartengrasmücke nicht im Tagebau Frechen vor, aber nach HAENSEL & KÖNIG (1984) bewohnt er im Harzvorland besonders schwache Pappelstangenhölzer. Der Zaunkönig fehlt in den meisten Pappelpflanzungen der Tagebaugebiete.

Insgesamt kann gesagt werden, daß die Avifauna der Pappelpflanzungen in der Tagebaufolgelandschaft denen natürlicher Standorte in der Artenzusammensetzung ähnelt, wobei bei vergleichbarer Artenanzahl die Siedlungsdichte und Artendiversität etwas geringer ist. Ob solch hohe Siedlungsdichten wie in den von KRUG untersuchten Feldgehölzen in der gleichen Altersstufe auch in Tagebaugebieten auftreten können, müssen weitere Untersuchungen ergeben.

Tab. 14. Auftreten ausgewählter Vogelarten in Pappelaufforstungen.

xx = eudominante Arten, x = dominante Arten, ● Brutvögel, aber nicht dominant, (●) nur sporadisch auftretend.

Arten	Untersuchungsgebiete															
	1a	2a	2b	3	1b	4	5	1c	2c	1d	6	7	8	9	10	11
Fitis	xx	x	x	xx	xx	x	xx	x	●	●	x	●	●	xx	x	x
Buchfink	x	●	x	x	x	x		x	●	x	●	x	x	x	x	x
Baumpieper	xx	x	x	xx	x	x	x	x	●	x	●	●	●	x	x	x
Amsel	x		x	●	x	●	●	x	x	●	x	●	x	x	●	x
Dorngrasmücke	x	●	x	x	●	●	●		x		x	●			●	●
Rotkehlchen			x	●	●	●	x	●	x	●	x	●	●	(●)	x	x
Gelbspötter	x			●	x	x		x		x	●	●	●	x	●	
Gartengras- mücke	x			●	x	x	x	x		●	x	x	●	x	●	●
Pirol	●		x	●	●	●		●	x	●		●	●	●	●	●
Nachtigall	(●)		●	●	●	●		●	x	●	●	●	●	●	●	●
Zilpzalp			●		●	●		●	x	x	x	●	x	●	x	●
Mönchsgras- mücke				●	●	●	●	x	x	x	●	x	x	●	●	●
Kohlmeise		●			●	●	●	●	x	x		●	●	●	x	●
Goldammer	●	x			●	x		●		●	x	●	●	x	●	●
Ringeltaube	●	●	x	●	●	●		●	●	●	●	●	●	(●)	●	●
Heckenbraunelle			●		●		x	●	●	●	●	●	●	(●)	●	●
Singdrossel	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fasan	●	x	●		●			●	●	(●)		●	(●)	●	●	●
Grauschnäpper	(●)				●	●		●	●	●	●	●	(●)	●	●	●
Zaunkönig								(●)	●	●		●	x			
Arten insges.	24	9	14	23	34	35	14	31	22	36	18	49	45	29	28	30
Abundanz (sM/10 ha)	30	31	29	28	56	54	41	62	52	67	61	160	66	48	70	18

1 Anpflanzungen Kulkwitz 1a 3–10 Jahre, 1b 11–17 Jahre, 1c 18–27 Jahre, 1d 29–38 Jahre

2 Tagebau Frechen (GILLER 1967), Aufforstung 2a 5–11 Jahre, 2b 12–15 Jahre, 2c 30–33 und 35 Jahre

3 Tagebau Zwenkau (F. STENDEL briefl.) Aufforstung 11–16 Jahre

4 Halde bei Preußlitz (Magdeburger Börde) (HEIDECHE 1972), Aufforstung 20 Jahre

5 Tagebau Kopistká, ČR (TYRNER 1980), Aufforstung 20 Jahre

6 Pappelpflanzung in Elbniederung (STEIN 1968), 13 Jahre

7 2 Pappelfeldgehölze, Kr. Borna (H. KRUG briefl.), über 40 Jahre

8 Pappelkulturen aus Oberrheingebiet (HANDKE & KALMUND 1986)

Vergleichsflächen:

9 Tagebau Kulkwitz, natürlich bewachsene Fläche (siehe Tab. 6)

10 Tagebau Witznitz (ROST 1981), Birkenaufwuchs

11 Tagebau Kleinleipisch, Niederlausitz (BLASCHKE 1982), Mischwald, teilweise aufgeforstet (Aspe, Birke, Eiche, Kiefer), 16–26 Jahre.

5. Diskussion

Eine wichtige Aufgabe der Renaturierung ist die nahtlose Integration der nach der Auskohlung verbliebenen Gebiete in die natürliche Umgebung. Daß die dafür notwendige Planung sowohl ökonomische als auch ökologische Faktoren einschließen muß, wird wohl inzwischen allseitig akzeptiert. Allerdings können — zumal in der Planungsphase vor dem Abbau — die für optimale ökologische Verhältnisse vorzusehenden Maßnahmen mitunter nur unvollkommen fixiert werden. Sowohl die zu erwartenden mikroklimatischen, hydrogeologischen und geomorphologischen Verhältnisse (um nur einige zu nennen) können nicht eindeutig definiert werden, als auch die Eigendynamik in der Vegetationsausbildung entspricht oft nicht der erwarteten Entwicklung.

Erforderlich ist somit, daß die für die Renaturierung zu planenden Maßnahmen bis zur Beendigung des Abbaues den entstandenen Verhältnissen angepaßt werden. Dabei sollte aber unbedingt vermieden werden, eine „Landschaft vom Reißbrett“ zu schaffen. Planebene Flächen fordern die Natur nicht heraus, ein vielfältiges Mosaik von Biotopen entstehen zu lassen, die eine Tagebaulandschaft organisch in ihre Umwelt integrieren läßt. Deshalb muß durch vorausschauende Planung eine der Umgebung angepaßte geomorphologisch geformte Landschaft geschaffen werden.

Ebenso ist eine Biotopvielfalt anzustreben. Deshalb sollten neben sich abwechselnden land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen südexponierte Hänge für Halbtrocken- und Trockenrasen vorgesehen sowie Feuchtgebiete unterschiedlicher Art geplant werden. Ebenso gehören in unsere mitteldeutsche Landschaft Gebüschstreifen, Streuobstwiesen und Solitär bäume. So läßt sich durch geeignete technische und landschaftsgestalterische Maßnahmen die Entstehung von besonders schützenswerten Biotopen provozieren.

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, daß sich in den ersten Jahren nach dem Abbau eine Reihe von bestandsbedrohten Vogelarten auf den ausgekohnten bzw. aufgeschütteten Flächen ansiedeln. Von den etwa 20 sich

in mitteldeutschen Tagebaugebieten regelmäßig auf den offenen Flächen ansiedelnden Vogelarten werden 12 nach der Roten Liste der in Deutschland gefährdeten Brutvogelarten in Gefährdungskategorien eingestuft:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Vom Aussterben bedroht | 1 Art (Brachpieper) |
| 2. Stark gefährdet | 3 Arten (Grauammer, Ortolan, Haubenlerche) |
| 3. Gefährdet | 8 Arten (Flußregenpfeifer, Kiebitz, Steinschmätzer, Rebhuhn, Wiesenpieper, Schafstelze, Braun- und Schwarzkehlchen) |

Damit wird deutlich, welche Bedeutung diese Gebiete auch für den Arterhalt haben. Es ist inzwischen anzunehmen, daß Brachpieper, Steinschmätzer, Grauammer und Schwarzkehlchen in Mitteldeutschland überwiegend nur noch auf Tagebauflächen brüten.

Hier sollten unter dem Aspekt, daß immer mehr landwirtschaftliche Nutzflächen in Deutschland stillgelegt werden, Überlegungen angestellt werden, geeignete Flächen ohne Mutterbodenauftrag zu belassen. Diese Flächen müssen mindestens 10–20 ha groß sein. Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Aufreißen des Bodens, Schafhaltung, Beseitigung aufkommender höherer Vegetation) lassen sich solche Gebiete über viele Jahre in einem für die genannten Vogelarten günstigen Zustand erhalten. Solche Maßnahmen können zudem Kosten für die Renaturierung sparen.

Die Untersuchungen zeigen andererseits, daß mit Entstehen eines Vorwaldes die Bedeutung für die bestandsbedrohten Vogelarten nicht mehr gegeben ist. Solche Flächen können also dann einer gerichteten forstwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden. Auch bei den Aufforstungen sind viele Fehler gemacht worden. Besonders die in der Vergangenheit vielfach angelegten einförmigen Pappelpflanzungen waren meist vogelarm, die Vegetation entwickelte sich nur langsam und artenarm. Diese Gebiete bleiben Fremdkörper in unserer Landschaft. Daß es auch anders geht, ist inzwischen

vielfach bewiesen. Dabei brauchen es nicht unbedingt andere Laubbaumarten zu sein, die gepflanzt werden (die natürlich bei geeigneten Bodenverhältnissen, z. B. bei Waldbodenauftrag, sehr zu einer naturnahen Entwicklung beitragen). Selbst Pappelpflanzungen können sich bei geeigneter Planung zu Wäldern entwickeln, die sich gut in die mitteldeutsche Landschaft integrieren (Beispiel: Hochkippe Kulkwitz, DORSCH & DORSCH 1988). Dort besitzt ein Teil der Pappelpflanzung auf frischem Untergrund inzwischen Auwaldcharakter.

Zu den notwendigen Maßnahmen gehören

- Unterpflanzen von autochthonen strauchförmigen Büschen;
- Mischpflanzung mit Erlen, eventuell Ahorn;
- Vermeidung einer Bodenverdichtung (kein Einsatz von schweren Maschinen);
- Schaffung von Feuchtstellen innerhalb der Pflanzung.

Für die günstige Gestaltung von Tagebauflächen gibt es inzwischen reichhaltige Literatur (Übersicht siehe DORSCH & DORSCH 1988, NEUMANN & BEKUHR 1989 u.a.). Deshalb soll hier für den Interessierten auf diese Arbeiten verwiesen werden.

6. Zusammenfassung

Im Tagebau Kulkwitz wurde zwischen 1963 und 1993 die Bestandsdichte der Vögel sowohl auf natürlich bewachsenen Flächen als auch in Teilen einer Anpflanzung auf der Kippe ermittelt. Der untersuchte Teil der Anpflanzung bestand überwiegend aus Pappelhybriden, teilweise mit Erlen und Robinien untermischt und war in der Untersuchungszeit zwischen 3 und 38 Jahre alt. Ausgehend von diesen Ergebnissen und unter Vergleich der Verhältnisse in anderen Tagebauen des mitteldeutschen Raumes wurde der Verlauf der Besiedlung von Tagebauflächen analysiert.

Die Besiedlung der natürlich bewachsenen Flächen lief in mehreren Entwicklungsetappen ab. Zu den regelmäßigen Erstbesiedlern zählten *Charadrius dubius* und *Oenanthe oenanthe*. Es konnten insgesamt 4 Entwicklungsetappen bis zum Vorwaldstadium unterschieden werden, in denen nacheinander verschiedene Vogelarten dominant auftreten. In der 1. Entwicklungsetappe sind dies *Oenanthe oenanthe*, *Anthus campestris* und *Charadrius dubius*, in der 2. *Alauda arvensis* und

Motacilla flava, in der 3. *Anthus trivialis* und *Sylvia communis* sowie in der 4. *Phylloscopus trochilus*, *Turdus merula* und *Emberiza citrinella*.

Die Anpflanzung wurde in 2 Besiedlungsabschnitten besiedelt, wobei insgesamt 54 Arten als Brutvögel registriert werden konnten. In dem I. Besiedlungsabschnitt dominieren die Vögel des Vorwaldes (z. B. *Phylloscopus trochilus*), während im II. typische Waldvögel dominant werden (z. B. *Fringilla coelebs*). Im Ergebnis der Analysen konnten sowohl für die offenen Flächen als auch für Anpflanzungen von typischen Arten Besiedlungsverlauf, Siedlungsdichte und Habitatcharakteristik vorgestellt werden.

7. Summary

Progress of colonization with birds of opencast lignite mine with or without plantation

The breeding birds in the opencast Kulkwitz were censused of natural grown areas and parts of a plantation on the tipple during thirty years, 1963–1993. The investigated part of plantation was planed in especially with poplar hybrids partly mixed with alder and acacia and was in the time of examination between 3 and 38 years old.

The progress of the colonization of opencast lignite mine areas was analysed based on these results and in comparison with conditions in other opencast mines of Central German. The colonization of the natural grown areas run through several development stages. *Charadrius dubius* und *Oenanthe oenanthe* were found to be the initial bird species. It could distinguished between 4 development stages till woody character. Several species were dominated in the separate stages. These are in the first development stage *Oenanthe oenanthe*, *Anthus campestris* and *Charadrius dubius*, in the second *Alauda arvensis* and *Motacilla flava*, in the 3. *Anthus trivialis* and *Sylvia communis*, and in the 4. *Phylloscopus trochilus*, *Turdus merula* und *Emberiza citrinella*.

The plantation of poplar was settled in 2 colonization periods (succession stages), which was found total 54 breeding species. Birds of the open woodland dominated in the first succession stage (e.g. *Phylloscopus trochilus*), while the woodland birds will be on top in the second period (e.g. *Fringilla coelebs*). In results of our analyses the progress of colonization, the density and the character of habitat was described for the typical species.

8. Literatur

- AFFRE, G. (1975): Denombrement et distribution géographique des Fauvettes du genre *Sylvia* dans region du Midi de la France II. — Results. — *Alauda* 43, 229–262.

- ANSORGE, H. (1985): Ökofaunistische Aspekte der Singvogelbesiedlung in Kiefernforsten der Dübener Heide. — *Hercynia N. F.* **20**, 348–360.
- ASCHENBRENNER, L. (1966): Der Waldlaubsänger. N. Brehm-Büch. **368**. — Wittenberg Lutherstadt.
- BEER, W. D. (1984): Die Hochhalde Espenhain nach 25 Jahren — ein Vergleich von Vegetationsentwicklung und Brutvogelbestand. — *Acta titis* **23**, 43–49.
- BLANA, H. (1978): Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Verbreitung der Vögel im südlichen Bergischen Land. — *Beitr. Avifauna Rheinlandes* **12**.
- BLASCHKE, W. (1982): Zur Wiederbesiedlung von Bergbaufolgelandschaften unterschiedlichen Alters im Kreise Senftenberg. — Mskr. ILN Dresden.
- BÖGERSHAUSEN, M. (1982): Die Goldammer (*Emberiza c. citrinella* L.) in Südniedersachsen. — *Mitt. Orn. Ver. Hildesheim* **6**, 90–93.
- CREUTZ, G. (1980): Nachtigall, Sprosser und Blaukehlchen in der Oberlausitz. — *Abh. Ber. Naturk. Mus. Görlitz* **53**, VII, 1–14.
- (1983 a): Der Pirol in der Oberlausitz. — *Ibid.* **56**, V, 1–12.
- (1983 b): Die Schnäpperarten in der Oberlausitz. — *Ibid.* **57**, IV, 1–20.
- DIESSELHORST, G. (1986): Zur Frage eines Wandels in der Habitatsbindung mitteleuropäischer Rohrhammern, *Emberiza schoeniclus* (L.). — *Ann. Orn.* **10**, 3–23.
- DORNBUSCH, M., G. GRÜN, H. KÖNIG & B. STEPHAN (1968): Zur Methode der Ermittlung von Brutvogel-Siedlungsdichten auf Kontrollflächen. — *Mitt. d. IG Avifauna DDR* **1**, 7–16.
- DORSCH, H. & I. (1968): Avifaunistische Untersuchungen im Braunkohlentagebau Kulkwitz. 1. Mitteilung: Struktur und Entwicklung der Avifauna. — *Ibid.* **1**, 51–79.
- & — (1969): Avifaunistische Untersuchungen im Braunkohlentagebau Kulkwitz. 2. Mitteilung: Abhängigkeit der Ergebnisse der Siedlungsdichteuntersuchungen von der Zeit der Bestandsaufnahmen. — *Falke* **16**, 296–305.
- & — (1979): Die Vogelwelt natürlich bewachsener Braunkohlentagebaue. — *Beitr. Vogelk.* **25**, 257–329.
- & — (1985): Dynamik und Ökologie der Sommervogelgemeinschaft einer Verlandungszone bei Leipzig. — *Ibid.* **31**, 237–358.
- & — (1988): Analyse der Entwicklung von Vegetation und Avifauna in Tagebauegebieten bei Leipzig. — *Diss. Akad. Landwirtsch. wiss. Berlin*.
- & — (1990): Die Entwicklung von Diversität und Evenness sowie der Identitätswerte der Brutvögel in der Sukzession von Tagebauflächen. — *Ann. Orn.* **14**, 49–67.
- & — (1991 a): Können durch Nistkästen Höhlenbrüter angesiedelt werden? — *Falke* **38**, 160–162.
- & — (1991 b): Abhängigkeit der Vogelbesiedlung von der Vegetationsstruktur einer Pappelpflanzung. — *Acta ornithoecol.* **2**, 231–259.
- EIFLER, G. & H. BLÜMEL (1983): Die Ammern in der Oberlausitz. — *Abh. Ber. Naturk. Mus. Görlitz* **57**, II, 1–24.
- EISSMANN, L., O. PRIESE & E. RICHTER (1985): Die Geologie des Naherholungsgebietes Kulkwitz—Miltitz bei Markranstädt. — *Abh. Ber. Naturk. Mus. Mauritianum Altenburg* **11**, 217–248.
- ELVERS, H. (1980): Untersuchungen zur Parkvogelfauna in Berlin (West). — *Proc. VI. Conf. Bird Census Work. Göttingen*, 120–128.
- ERDELEN, M. (1978): Quantitative Beziehungen zwischen Avifauna und Vegetationsstruktur. — *Diss. Univ. Köln*.
- ERZ, W., H. MESTER, R. MULSOW, H. OELKE & K. PUCHSTEIN (1968): Empfehlungen für Untersuchungen der Siedlungsdichte von Sommervogelbeständen. — *Vogelwelt* **89**, 69–78.
- FEIGE, K. D. (1986): Der Pirol. N. Brehm-Büch. **578**. — Wittenberg Lutherstadt.
- GILLER, F. (1965): Avifaunistische Untersuchungen im linksrheinischen Braunkohlengebiet. — *Bonn. Zool. Beitr.* **16**, 36–49.
- (1967): Dreijährige Vogelbestandsaufnahmen in Pappelkulturen des rekultivierten Tagebauegebietes Frechen. — *Charadrius* **3**, 199–204.
- (1976): Die Avifauna des Rheinischen Braunkohlengebietes. — *Beitr. Avifauna Rheinland* **7/8**.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & K. M. BAUER (1985): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Bd. 10. — Wiesbaden.
- GÖRNER, M. (1985): Zum Vorkommen von Vogelarten in Ufer- und Flurgehölzen. — *Landschaftspflege u. Naturschutz Thür.* **22**, 8–18.
- GROMADZKI, M. (1970): Breeding communities of Birds in midfield afforested areas. — *Ekol. Polska* **XVIII**, 14, 307–350.
- GRÜLL, A. (1981): Untersuchungen über das Revier der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*). — *J. Orn.* **122**, 259–284.
- GUBITZ, C. (1983): Beobachtungen zur Biologie der Haubenlerche *Galerida cristata*. — *Anz. orn. Ges. Bayern* **22**, 177–196.
- HAENSEL, J. (1984): Spezieller Teil II — Passeriformes. In: HAENSEL, J. & H. KÖNIG: Die Vögel des Nordharzes und seines Vorlandes. — *Naturkundl. Jber. Mus. Hein.* **IX**.

- HANDKE, K. & P. KALMUND (1986): Der Brutvogelbestand einer Hybridpappelkultur bei Münster. — *Charadrius* **22**, 185–191.
- HASSE, H. (1963): Die Goldammer. N. Brehm-Büch. **316**. — Wittenberg Lutherstadt.
- HEERDE, H. (1982): Die Nachtigall im Raum Karben. — *Beitr. Naturk. Wetterau* **2**, 11–24.
- HEIDECKE, D. (1972): Die Siedlungsdichte der Brutvögel einer Pappelpflanzung im Gerlebogker Teichgebiet. — *Mitt. IG Avifauna DDR* **5**, 25–40.
- HILPRECHT, A. (1965): Nachtigall und Sprosser. N. Brehm-Büch. **143**. — Wittenberg Lutherstadt.
- KOCH, N. (1975): Ökologische Beziehungen zwischen den Vögeln und den Biotopen des Uetliberges und des Reppischtals bei Zürich. — *Vierteljahresschrift Naturforsch. Ges. Zürich* **120**, 299–428.
- KRÄGENOW, P. (1981): Der Buchfink. N. Brehm-Büch. **257**. — Wittenberg Lutherstadt.
- KRÜGER, S. (1977): Die Lerchen (Alaudidae) in der Oberlausitz. — *Abh. Ber. Naturk. Mus. Görlitz* **51**, VIII, 1–12.
- KRUG, H. (1985): Siedlungsdichteuntersuchungen in 2 Pappelfeldgehölzen im Kreis Borna. — Manuskript (briefl.).
- LOSKE, K. H. (1985): Habitat, Siedlungsdichte und Bestandentwicklung des Baumpiepers (*Anthus t. trivialis*) in Mittelwestfalen. — *Ökol. Vogel* **7**, 135–154.
- MAGERL, CH. H. (1984): Habitatsstrukturanalyse bei Singvögeln zur Brutzeit im nordöstlichen Erdinger Moos. — *Verh. orn. Ges. Bayern* **24**, 1–85.
- MAGYAR, L. (1974): Avifauna og the Emlekerdö-Memorial Woods at Asothalom. — *Puŕta* **4**, 4–6.
- MARIAN M. & L. PUSKAS (1973): Quantitative Untersuchungen der Singvogelpopulation (Passeriformes) des Überschwemmungsgebietes der Theiß (Tisza). — *Tiscia* **8**, 71–77.
- MILDENBERGER, H. (1990): Beobachtungen über Fitis-, Weiden- und Waldlaubsänger im Rheinland. — *J. Orn.* **88**, 537–549.
- MORGAN, R. (1982): The breeding biology of the Nightingale *Luscinia megarhynchos* in Britain. — *Bird Study* **29**, 67–72.
- MULSOW, R. (1980): Untersuchungen zur Rolle der Vögel als Bioindikatoren — am Beispiel ausgewählter Vogelmenschen in Raum Hamburg. — *Hamb. Avifaun. Beitr.* **17**.
- NEUMANN, D. & J. BEKUHRS (Hrsg.; 1989): Forstliche Rekultivierung und Naturschutz — Rundgespräch über Rekultivierung und Renaturierung im Rheinischen Braunkohlenrevier. — *Natur u. Landsch.* **64**, 435–464.
- ODUM, E. P. & J. REICHHOLF (1980): Ökologie: Grundbegriffe, Verknüpfungen, Perspektiven. — München.
- OELKE, H. (1968): Ökologisch-siedlungsbiologische Untersuchungen der Vogelwelt einer nordwestdeutschen Kulturlandschaft (Peiner Moränen- und Lößgebiet, mittleres östliches Niedersachsen). — *Mitt. flor.-soz. AG, N. F.* **13**, 126–171.
- OPDAM, P., D. VAN DORP & J. F. TER BRAAK (1984): The effect of isolation on the number of woodland birds in small woods in the Netherlands. — *J. Biogeogr.* **11**, 473–478.
- PÄTZOLD, R. (1979): Das Rotkehlchen. N. Brehm-Büch. **520**. — Wittenberg Lutherstadt.
- PIEŁOWSKI, Z. (1961): Über die Vertikalverbreitung der Vögel in einem Pineto-Quercetum-Biotop. — *Ekol. Polska* **IX**, 1, 1–23.
- PIEŁOWSKI, Z. (1961): Untersuchungen über die Struktur der Vogelgesellschaften einiger Waldbiotope. — *Vogelwelt* **82**, 65–84.
- REINSCH, A. & K. WARNCKE (1971): Zur Brutbiologie des Pirols (*Oriolus oriolus*). — *Ibid.* **92**, 121–141.
- ROST, F. (1981): Der Sommervogelbestand auf einer Kippenfläche im Kr. Borna. — *Actitis* **21**, 43–44.
- SAETHER, B.-E. (1983 a): Habitat selection, foraging niches and horizontal spacing of Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* and Chiffchaff *P. collybita* in an area of sympatry. — *Ibis* **125**, 24–32.
- (1983 b): Mechanism of interspecific spacing out in a territorial system of the Chiffchaff *Phylloscopus collybita* and the Willow Warbler *P. trochilus*. — *Ornis Scand.* **14**, 154–160.
- SCHAUER, W. (1979): Untersuchungen zur Vogelbesiedlung waldbestockter Naturschutzgebiete; eine clusteranalytische Auswertung. — *Arch. Naturschutz. u. Landschaftsforsch.* **19**, 117–135.
- SCHÖNFELD, M. (1978): Der Weidenlaubsänger. N. Brehm-Büch. **511**. — Wittenberg Lutherstadt.
- (1982): Der Fitislaubsänger. N. Brehm-Büch. **599**. — Wittenberg Lutherstadt.
- SCHUBERT, R. (1984): Lehrbuch der Ökologie. — Jena
- SPITZ, F. (1972): Etude du déterminisme de la répartition de quatre espèces du genre *Phylloscopus* (Oiseaux, Passeriformes) par l'analyse factorielle des correspondances. — *C. R. Acad. Sc. Paris* **275**, 857–860.
- STEIN, H. (1968): Siedlungsdichteuntersuchungen in einem Auwald bei Magdeburg. — *Mitt. IG Avifauna DDR* **1**, 29–39.
- STENGEL, F. (1984): Tagebuch. — Manuskript.

- STEPHAN, B. (1985): Die Amsel. N. Brehm-Büch. 95. — Wittenberg Lutherstadt.
- TAINEN, J., M. VICKHOLM, T. PAKKALA, J. PIIRONEN & E. VIRLAINEN (1983): The habitat and spatial relations of breeding *Phylloscopus* warblers and the goldcrest *Regulus regulus* in southern Finland. — *Ann. Zool. Fennici* 20, 1–12.
- THIOLLAY, J. M. (1978): Structures écologiques comparées des peuplements aviens de forêts mixtes tempérées. — *Gerfaut* 68, 347–372.
- TIEDEMANN, G. (1971): Zur Ökologie und Siedlungsdichte des Waldlaubsängers (*Phylloscopus sibilatrix*). — *Vogelwelt* 92, 8–17.
- TISCHLER, F. (1941): Die Vögel Ostpreußens. — Königsberg u. Berlin.
- TYRNER, B. & P. (1980): Primary succession and species diversity of avian communities on spoil banks after surface mining of lignite in the Most Basin (North-Western Bohemia). — *Folia Zool.* 29, 67–77.
- UTSCHICK, H. (1978): Zur ökologischen Einnischung von vier Laubsängerarten (*Phylloscopus*) im Murnauer Moos, Oberbayern. — *Anz. orn. Ges. Bayern* 17, 209–224.
- ZENKER, W. (1980): Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Vögel in einem naturnahen Eichen-Ulmen-Auenwald im Erfthal (Naturschutzgebiet Kerpener Bruch). — *Beitr. Avifauna Rheinlandes* 13.
- ZENKER, W. (1982): Beziehungen zwischen dem Vogelbestand und der Struktur der Kulturlandschaft. — *Ibid.* 15.
- ZOLLINGER, J.-L. (1976): Étude qualitative et quantitative des oiseaux de la forêt mixte du Sepey, Cossonay (Vaud). — *Nos Ois.* 33, 290–321.
- & M. GENOUD (1979): Étude comparée de l'avifaune de ripisylves et de populicultures aux Grangettes (Vaud). — *Ibid.* 35, 45–64.
- Dr. HARALD und Dr. ILSE DORSCH, Am Mühlteich 31 b, 04683 Rohrbach

Schriftenschau

Blätter aus dem Naumann-Museum, Heft 14, 1994, 104 Seiten.

Im neuen Heft der vom Naumann-Museum in Köthen herausgegebenen Zeitschrift wurde von J. NEUMANN ein als verschollen geltender und nun wiederentdeckter Aufsatz von RICHARD HEYDER publiziert. Es handelt sich um „Erinnerungen aus der Vorgeschichte des NAUMANN-Museums von vor 68 Jahren“. Ein Foto von G. SCHÖNFUSS zeigt RICHARD HEYDER 1954 im NSG „Großer Kranichsee“ im Erzgebirge. Ein anderer Beitrag von B. STEPHAN (Berlin) befaßt sich mit dem „Halsbandsittich als Wappenvogel einer Stadt im Erzgebirge“. Der Wappenvogel der Stadt Zwönitz wurde lange Zeit als Greifvogel fehlgedeutet, es handelt sich in Wirklichkeit um einen Halsbandsittich (*Psittacula krameri*). Das Heft enthält außerdem den von C. HINKELMANN und R. SCHLENKER eingeleiteten vollständigen Nachdruck der ersten

monographischen Darstellung über Kolibris in deutscher Sprache von dem Lübecker Kaufmann PETER HINRICH TESDORFF, einen Aufsatz von M. WEDEMAYER über die „Vogelkoje Kampen: Ein Reiseziel von JOHANN FRIEDRICH NAUMANN 1819 auf Sylt — einst und jetzt“ sowie zwei Nachrufe (HELMUT SICK, WINFRIED ZIMDAHL) und fünf Kurzbiographien (FRIEDRICH BÖHME, WOLFAHRT SCHULTZ, ANDRÁS KEVE, KURT GENTZ, HEINRICH VEROMANN). Vorder- und Rückseite des Heftes zieren zwei herrliche und bisher nicht veröffentlichte Aquarelle (*Strix aluco*, *Aegolius funereus*) von JOHANN FRIEDRICH NAUMANN. Sie dienen dem Meister als Vorlage für seine berühmten Kupferradierungen. Summa summarum: Ein gelungenes Heft des Museumsdirektors und Schriftleiters Dr. W.-D. BUSCHING.

ST. ERNST

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen](#)

Jahr/Year: 1991-95

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Dorsch Harald, Dorsch Ilse

Artikel/Article: [Verlauf der Besiedlung durch Vögel auf Tagebauflächen mit und ohne Aufforstung - 9. Mitteilung aus dem Braunkohlentagebau Kulkwitz 341-378](#)