Avizönosen in Kiefernwäldern des Nationalparks Unteres Odertal - Untersuchungen zur Strukturabhängigkeit

Dirk Treichel

TREICHEL, D. (2005): **Avizönosen in Kiefernwäldern des Nationalparks Unteres Odertal - Untersuchungen zur Strukturabhängigkeit. Otis 13, Sonderheft: 19-28.**

Die auf Punkt-Stopp-Erhebungen und umfangreichen computergestützten statistischen Auswertungen basierende Untersuchung der Avifauna in acht Kiefernwaldtypen des Nationalparks Unteres Odertal konnte für die mittlere Artenzahl, die Gesamtdichte/10 ha, die Gesamtindividuenzahl, die Individuenzahl einzelner Arten und die Artendiversität deutliche und zu großen Anteilen auch signifikante Unterschiede nachweisen. Für 32 der insgesamt 41 nachgewiesenen Arten wurden signifikante Abhängigkeiten von spezifischen Waldstrukturparametern ermittelt. Besonders hervorzuheben sind hier die Baumhöhe, der Brusthöhendurchmesser und der mittlere Baumabstand. Als Ergebnis der Untersuchung wurden weiterhin für jeden Kiefernwaldtyp typische Vogelgemeinschaften definiert. Während sich die Avizönosen des Stangenholzes und der Dickung aus nicht besonders spezifischen Arten zusammensetzen, sind die Avizönosen des Jungwuchses und des Mittleren Baumholzes sehr differenziert ausgebildet. Mit der Untersuchung konnte gezeigt werden, dass durch die horizontale Strukturierung von Kieferndickungen eine Habitatoptimierung für bestimmte Vogelarten erfolgt.

TREICHEL, D. (2005): **Bird communities in Pine forests in the Lower Oder Valley National Park - studies on structural dependence. Otis 13, Special issue: 19-28.**

Point-count studies and statistical computer supported analysis of avifauna in eight different pine forest types in the Lower Oder Valley National Park, revealed obvious, and in part significant differences, for the average number of species, total breeding density per 10 ha, total bird numbers and species diversity. Significant dependence on specific parameters of forest structure was established for 32 of 41 species recorded. The most important parameters are tree height, diameter at breast height and mean distance between trees. The study also defined typical bird communities for each pine forest type. Although the bird communities in pole plantations and thickets are not comprised of a specific species mix, those in young forest and larger mature tree stands are much differentiated. The study was able to establish that habitat optimisation could be achieved for certain species through horizontal structuring of pine thickets.

Dirk Treichel, Bahnhofstr. 1a, 16278 Angermünde/OT Greiffenberg; email: Dirk.Treichel@LUA.Brandenburg.de

Einleitung

Avifaunistische Bestandserfassungen werden in der Regel durchgeführt, um für bestimmte Arten das Vorkommen auf einer definierten Fläche zu erfassen. Untersuchungen zur Frage der Ausbildung spezieller Vogelgemeinschaften oder -gilden gibt es nur wenige. Nach umfangreichen Arbeiten von SCHUMANN (1950) und DIERSCHKE (1973) haben sich erst PASSARGE (1991), JEDICKE (1994) und FLADE (1994) wieder intensiv dem Thema Avizönosen gewidmet. Gerade die Avizönosen der von ihrem Flächenanteil her so bedeutsamen Kiefernwälder Nordostdeutschlands sind laut FLADE (1994) bisher nur unzureichend untersucht worden. Bei vielen avifaunistischen Kartierungen fehlen weiterhin genauere Informationen zur Charakterisierung des Habitats der erfassten Arten. Fragen zur Abhängigkeit des Vorkommens einer Vogelart vom Vorhandensein spezifischer Habitatstrukturen lassen sich meist nur schwer beantworten, obwohl dieser Themenkomplex eine zentrale Bedeutung für Artenschutz und Naturschutzmanagement hat. Mit dieser Arbeit soll zum einen die Abhängigkeit der für Kiefernwälder typischen Vogelarten von bestimmten Habitatstrukturen untersucht werden. Von besonderem Interesse sind dabei Strukturen, die durch spezielle Pflegemaßnahmen in Kiefernjungbeständen (Baumentnahmen auf Flächen von 25-100 m²) entstanden sind. Zum anderen steht die Frage im

Mittelpunkt, inwieweit sich die Ausbildung spezieller Vogelgemeinschaften in verschiedenen Kiefernwaldtypen nachweisen lässt.

Untersuchungsgebiet und Methode

Als Untersuchungsgebiet wurde der "Schöneberger Wald" ausgewählt, zwei Untersuchungsflächen lagen in den "Densenbergen". Beide Waldgebiete gehören zur Schutzzone II des Nationalparks und weisen großflächige Kiefernreinbestände unterschiedlicher Altersklassen auf. Im Schöneberger Wald werden daneben schwerpunktmäßig Waldüberführungsmaßnahmen auf Grundlage der Behandlungsrichtlinie "Entwicklung der Wälder im Nationalpark Unteres Odertal" umgesetzt. Im Februar 1998 wurden im Rahmen eines EU-Life Projektes ca. 30 ha Kieferndickungen kleinflächig aufgehauen (Löcherhiebe von ca. 25-150 m²), um Entwicklungsprozesse in Richtung einer größeren Naturnähe zu beschleunigen.

Auf Grund zahlreicher Vorteile (Zeitaufwand, Auswahl kleinflächiger, in ihrer Habitatstruktur homogener Untersuchungsflächen) erfolgte die Erfassung der Vogelbestände auf Grundlage des Punkt-Stopp-Verfahrens. Insgesamt wurden 60 Zählpunkte in acht unterschiedlichen Kiefernbestandestypen eingerichtet. Die Habitattypen sind mit jeweils 4 bis 14 Punkt-Stopp-Flächen in den Untersuchungen berücksichtigt worden (Tab. 1). Die kreisförmigen Aufnahmeflächen hatten jeweils eine Größe von 0,8 ha, so dass die Erfassung auf Grundlage eines begrenzten Hörradius von 50 m erfolgte. Der Außenrand der Untersuchungsfläche wurde mit farbigen Bändern markiert. Die Erfassungsdauer für jede Punkt-Stopp-Fläche betrug 15 Minuten. In dieser Zeit wurden sämtliche Vogelindividuen (sowohl Brutvögel als auch Nahrungsgäste) innerhalb der Aufnahmefläche erfasst, zusätzliche Informationen zum Geschlecht, Alter und zur Aktivität wurden ebenfalls aufgenommen. Um sowohl früh brütende Standvögel als auch spät eintreffende Zugvogelarten adäquat zu erfassen, wurden insgesamt drei Kartierdurchgänge absolviert (1.-18. April 1999; 13. -23. Mai 1999; 10.-24. Juni 1999).

Für jede Probefläche wurde der Deckungsgrad der Vegetation für jeweils 5 abgrenzbare Höhenschichten (Bereiche von 0-0,5 m; 0,5-2 m; 2-6 m; 6-10 m; > 10 m) ermittelt. Die Abschätzung des prozentualen Deckungsgrades erfolgte auf Grundlage der vegetationskundlichen Dezimalskala nach LONDO (1975 in DIERSCHKE 1994) separat für jede Schicht als gedachte senkrechte Projektion der jeweils deckenden Vegetationsteile (Äste, Blätter etc.) auf den Erdboden. In jeder Untersuchungsfläche wurden 5 Messungen mit einer Aufnahmefläche von jeweils 400 m² zur Bestimmung des Deckungsgrades in den einzelnen Höhenschichten durchgeführt. Die Aufnahmeflächen wurden zur Gewährleistung einer größtmöglichen Repräsentanz diagonal in den Punkt-Stopp-Flächen angeordnet. Mittels der Einzelmessungen wurde für jede Höhenschicht in der Untersuchungsfläche ein mittlerer Deckungsgrad (%) ermittelt. Als Diversitätsindizes für die Gesamtdeckung der 5 Bestandesschichten sind der Deckungsindex nach SHANNON-WIENER (1976) und die Evenness der Deckung berechnet worden. Die durchschnittlichen Baum- und Strauchdistanzen für die Probeflächen wurden mit Hilfe der "Point-Centered-Quarter-Method (PCQ)" nach MÜHLENBERG (1993) bestimmt. An einem Zufallspunkt in der Probefläche wurde mit dem Kompass ein Kreuz eingemessen. In den so entstandenen 4 Quadranten wurde ausgehend vom Kreuzmittelpunkt jeweils sowohl der Abstand zum nächsten Baum als auch zum nächsten Strauch bestimmt, stehendes Totholz wurde speziell ausgewiesen. Zur Herleitung der mittleren Strauch- und Baumentfernungen als Maß für die Strukturdichte wurden in jeder Punkt-Stopp -Fläche 5 PCQ-Messungen durchgeführt. Das Bestandesalter (in Jahren), die Mittelhöhe (in m) und der Brusthöhendurchmesser (BHD, in cm) wurden dem Datenspeicher Wald der Landesforstverwaltung (1998) entnommen.

Das umfangreiche Datenmaterial wurde mit dem von ANALYTICAL SOFTWARE (1998) entwickelten Computerprogramm Statistix statistisch ausgewertet. Mit einer One-way-Anova, einem Verfahren zur Durchführung multipler Mittelwertsvergleiche, wurden die 8 Kiefernwaldtypen auf Unterschiede in der Anzahl der Vogelarten überprüft. Mit diesem Verfahren wurden ebenfalls Unterschiede im Hinblick auf Dichte, Frequenz und Dominanz einzelner Vogelarten in den untersuchten Bestandestypen sowie Strukturunterschiede in den verschiedenen Kiefernwäldern ermittelt. Im Falle signifikanter Ergebnisse bei den durchgeführten One-way-Anovas sind anschließend signifikante Unterschiede zwischen mehreren Mittelwerten für Artenzahl, Dichte, Frequenz, Dominanz und die insgesamt 12 erfassten Strukturparameter mit Hilfe von post-hoc-Tests nach LSD (Least Significant Difference) lokalisiert worden. Mittels Regressionsanalysen wird das Vorhandensein ökologischer Zusammen-

Tab. 1: Übersicht über die Kontrollflächen. BHD - Brusthöhendurchmesser.

***Table 1:** Overview of the study sites. BHD - diameter breast height.*

	Bestandestyp	Definition	Anzahl Flächen
1.	Jungwuchs	bis Bestandesschluss mit max. Höhe von 2 m	5
2.	Dickung	Bestandesschluss bis BHD 8 cm	8
3.	Dickung mit horizontaler Strukturierung (Löcherhiebe)	Bestandesschluss bis BHD 8 cm	7
4.	Stangenholz	BHD 9–14 cm	7
5.	Geringes Baumholz mit gering ausgebildetem Unterstand	BHD 15–37 cm	14
6.	Geringes Baumholz mit *Prunus serotina* im Unterstand	BHD 15–37 cm	6
7.	Geringes Baumholz mit stark ausgebildetem Unterstand heimischer Arten	BHD 15–37 cm	4
8.	Mittleres Baumholz	BHD 38–50 cm	9

hänge und Abhängigkeiten überprüft. Durch die schrittweise multiple Regression wird die Beeinflussung einer bestimmten Zielgröße (abhängige Variable) von mehr als einem Faktor (unabhängige Variablen) ermittelt. In der vorliegenden Arbeit sind die Individuendichten der festgestellten Vogelarten, die Artenzahl, die Artendiversität, die Evenness und die Gesamtdichte (abhängige Variablen) mittels der stepwise multiple regression von ANALYTICAL SOFTWARE (1998) auf ihre Beeinflussung durch insgesamt 12 Strukturparameter (unabhängige Variablen) untersucht worden.

Für die untersuchten Kiefernwaldtypen wurden Avizönosen ausgeschieden, die sich aus Charakterarten 1. und 2. Ordnung, steten und häufigen Begleitern sowie dominanten Arten zusammensetzen (Tab. 2). Die Definition von Charakterarten auf statistischer Grundlage erfolgte in Anlehnung an die Klassifizierung von Leitarten nach FLADE (1994). Während FLADE ausschließlich Brutvögel als Leitarten für Lebensraumtypen benennt, werden in der vorliegenden Arbeit auch Nichtbrüter (z. B. Nahrungsgäste) zur Vogelgemeinschaft gerechnet, soweit sie in signifikant höheren Stetigkeiten im entsprechenden Kiefernwaldtyp auftreten. Da sich Charakterarten 1. Ordnung durch ihren besonderen "Treuegrad" auszeichnen, ist nach FLADE (1994) eine willkürliche Begrenzung für die Zahl an Waldtypen, in denen die Stetigkeit signifikant höher als in allen anderen Kiefernwaldtypen ist, vorzunehmen (Tab. 2).

Ergebnisse

Besiedlung verschiedener Kiefernwaldtypen durch Vögel

Die Kiefernwaldtypen mit einem geringeren Bestandesalter weisen gegenüber den Stadien mit bereits

Tab. 2: Kriterien für die Zugehörigkeit von Vogelarten zur Vogelgemeinschaft der jeweiligen Kiefernwaldtypen.

***Table 2:** Criteria for the affiliation of bird species to bird community of the respective pine forest types.*

Status	Parameter, Wert	Anforderung gemäß post - hoc - test	Bemerkungen
Charakterart 1. Ordnung	Frequenz (%): keine Vorgabe	signifikant höher in max. 3 Waldtypen	Kriterium auch bei mehr als 3 Waldtypen erfüllt, wenn die anderen Frequenzwerte auch anderen Signifikanzgruppen angehören.
Charakterart 2. Ordnung	Frequenz (%): keine Vorgabe	signifikant höher in mehr als 3 Waldtypen	Kriterium nur erfüllt, wenn mittlerer Frequenzwert deutlich höher als durchschnittlicher Wert für alle Waldtypen.
steter Begleiter	Frequenz (%): ≥ 80 %	keine Vorgabe	-
häufiger Begleiter	Frequenz (%): ≥ 50 %	keine Vorgabe	-
dominante Art	Dominanz (%): ≥ 5 %	keine Vorgabe	-

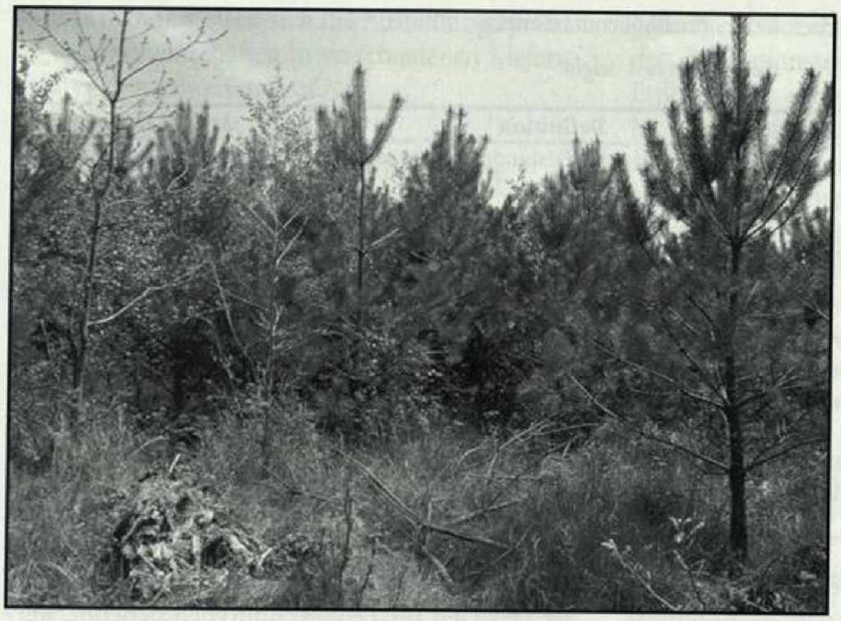


Abb. 1: Kiefernjungwuchs im Nationalpark Unteres Odertal. Mai 1997. Foto: B.Grimm.

Fig. 1: *Young Pine forest in the study area. May 1997.*

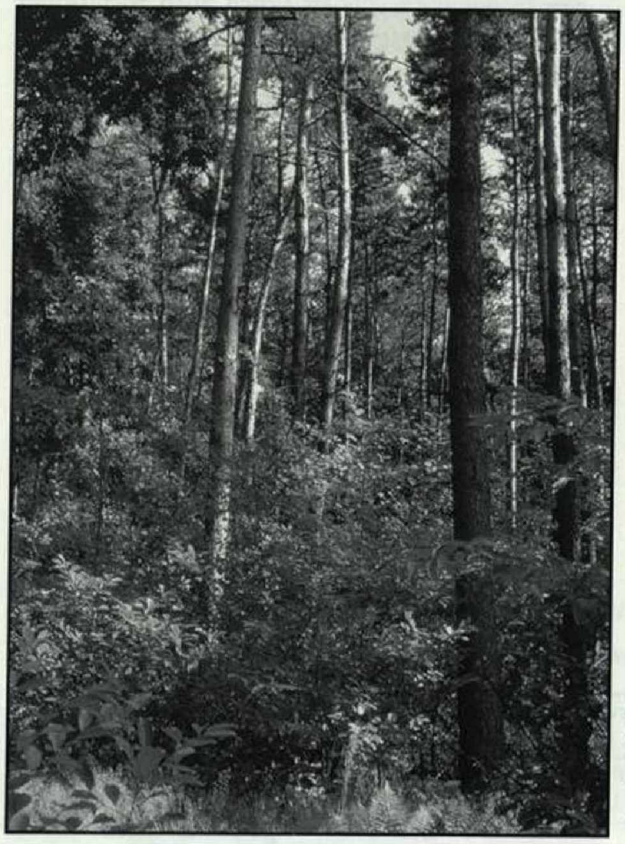


Abb. 2: Kiefernbaumholz mit einwandernder Traubenkirsche. 1.9.1997. Foto: B. Grimm.

Fig. 2: *Pine forest with invasive Black Cherry bush. 1.9.1997.*

Baumholzdimension eine insgesamt deutlich niedrigere mittlere Artenzahl auf. Eine deutliche Ausnahme bildet hier lediglich das Dickungsstadium mit Managementmaßnahmen (horizontale Strukturierung), das sich mit durchschnittlich 9,4 nachgewiesenen Arten nicht signifikant von den Geringen Baumhölzern unterscheidet. Mit durchschnittlich 6,5 bzw. 6 Arten sind die Kieferndickung bzw. das Kiefernstangenholz am artenärmsten (Abb. 3).

Die drei unterschiedlichen Ausbildungen des Geringen Baumholzes unterscheiden sich nicht signifikant voneinander, allerdings ist beim Unterstand aus *Prunus serotina* mit 9,2 die geringste Artenzahl festgestellt worden. Mit durchschnittlich 12,7 Vogelarten ist das Mittlere Baumholz der signifikant artenreichste Kiefernwaldtyp im Untersuchungsgebiet (One-way Anova mit anschließendem multiplen Mittelwertsvergleich nach LSD; FG: 7; 52; F: 4,79; p: 0,0003; Abb. 3).

Tab. 3: Signifikante Abhängigkeit ausgewählter Vogelarten (Vertreter der jeweiligen Avizönosen) in Kiefernwäldern von bestimmten Strukturparametern. Höhe - Mittelhöhe; BHD - Brusthöhendurchmesser (in 1,3 m Höhe); DistB - mittlerer Baumabstand; DistS - mittlerer Strauchabstand; Baum 1 - Deckungsgrad der Vegetation in 6-10 m Höhe; Baum 2 - Deckungsgrad der Vegetation > 10 m Höhe; Str 1 - Deckungsgrad der Vegetation in 0-0,5 m Höhe; Str 2 - Deckungsgrad der Vegetation in 0,5-2 m Höhe; Str 3 - Deckungsgrad der Vegetation in 2-6 m Höhe; Toth - Anteil stehenden Totholzes im Bestand; Divind - Diversitätsindex nach Shannon-Wiener für die Gesamtdeckung; R2 - Bestimmtheitsmaß. Signifikante Einflüsse wurden mittels einer stepwise multiple regression ermittelt, angegeben ist jeweils die Irrtumswahrscheinlichkeit p; signifikante Abhängigkeiten mit einem p - Wert < 0,05 % sind unterstrichen und in Fettdruck dargestellt.

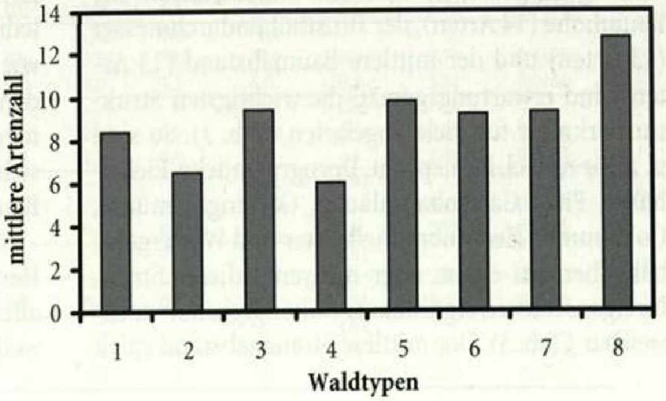
Table 3: *Significant dependencies of selected bird species in pine forrests of particular structural parameters.*

Art	Höhe	BHD	DistB	DistS	Baum 1	Baum 2	Str 1	Str 2	Str 3	Toth	Divind
Amsel	**0.0472**	**0.0354**	0.9630	0.4649	0.9588	**0.0121**	0.1848	0.9202	0.5022	0.0521	0.6965
Blaumeise	0.3717	0.3591	0.3911	0.1273	0.0804	0.4134	0.2601	0.1785	0.7887	0.7668	0.7345
Buntspecht	0.9942	**0.0008**	**0.0199**	0.3402	**0.0449**	**0.0093**	0.2983	0.6092	0.8226	0.9628	0.8992
Buchfink	0.5460	0.6332	0.7730	**0.0006**	**0.0002**	**0.0002**	0.7536	0.9606	0.3437	0.5033	0.5063
Dorngrasmücke	**0.0346**	**0.0169**	0.7587	0.4802	0.9278	0.1420	0.7092	**0.0001**	0.8547	0.8535	**0.0004**
Eichelhäher	**0.0494**	0.3146	**0.0084**	**0.0284**	0.5276	0.7482	0.5002	0.3307	0.8828	0.3388	**0.0287**
Fitis	**0.0085**	0.0552	**0.00**	0.8705	0.7914	**0.0001**	0.6648	0.5206	0.2693	0.8333	0.5744
Gartenbaumläufer	**0.0197**	**0.0026**	0.3507	0.6741	0.9786	0.8491	0.3422	0.4416	0.9879	0.5712	0.1790
Gartengrasmücke	0.9135	0.6519	**0.00**	0.7170	0.6448	0.9791	0.9546	**0.0356**	0.5212	0.8050	**0.0371**
Goldammer	0.9658	0.9877	**0.00**	0.9773	0.0692	0.4001	0.3945	0.1298	0.2257	0.7079	0.2517
Heckenbraunelle	**0.00**	0.1030	0.3382	0.2704	0.2330	0.0834	**0.0018**	**0.0194**	**0.0004**	0.8265	0.3515
Kleiber	0.4734	0.8690	0.8972	**0.0361**	0.7515	0.4609	0.9953	**0.0274**	0.5213	0.8479	**0.0490**
Kohlmeise	0.9193	0.7546	**0.0024**	**0.00**	0.8450	0.8911	**0.0111**	0.3471	0.3405	0.1454	0.2733
Mönchsgrasmücke	0.8962	0.9058	0.8961	0.7075	0.8677	0.7209	**0.0286**	0.8795	0.5276	0.6876	**0.0003**
Rotkehlchen	0.5843	0.8650	0.4681	0.6656	0.60	0.1403	0.7694	0.7193	0.5012	0.6521	**0.0085**
Star	**0.0029**	**0.0001**	0.2451	0.3881	0.3314	0.7570	0.6989	0.6593	0.8658	0.7723	0.1198
Sumpfmeise	0.9358	**0.0041**	0.8664	0.7049	**0.0005**	**0.0002**	**0.0043**	**0.0177**	**0.0271**	**0.0428**	**0.0004**
Tannenmeise	0.2094	0.4057	0.4928	0.4764	0.6671	0.2386	0.2262	0.1735	0.1758	0.8435	0.5758
Waldbaumläufer	0.4537	0.9430	0.0978	**0.0425**	0.4907	0.2180	0.5075	0.8359	0.1159	0.4531	0.6403
Weidenmeise	**0.0495**	0.1035	0.8185	0.4338	0.5479	0.4142	0.8387	0.8301	0.4850	0.9374	0.8555
Wintergoldhähnchen	**0.00**	**0.0010**	**0.0114**	**0.0143**	0.4585	0.2432	0.4991	0.8308	0.7126	**0.0042**	0.3302
Waldlaubsänger	0.9497	0.9926	0.1174	0.1844	0.1641	**0.0134**	0.9332	**0.0113**	**0.0006**	0.2388	0.2137
Zaunkönig	**0.00**	0.2299	0.1954	0.2483	0.5672	0.1668	0.9427	0.3262	*0.0963*	0.9801	0.4011
Zilpzalp	0.3203	**0.0153**	0.3695	**0.00**	0.9532	0.9249	0.4143	0.9833	**0.0010**	0.7584	**0.00**
Gesamtanzahl (Arten)	14	13	13	8	6	9	4	8	4	3	10

Diese Klassifizierung zeigt sich annährend auch bei der Gesamtdichte/10 ha (FG: 7; 52; F: 3,84; p: 0,0020), der Gesamtindividuenzahl (FG: 7; 52; F: 3,84; p: 0,0020) und der Artendiversität (Shannon-Wiener Index; FG: 7; 52; F: 3,71; p: 0,0025). Die signifikant geringsten Werte sind hier im Stangenholz und der Kieferndickung anzutreffen, während das Mittlere Baumholz bei den Vögeln die höchste Dichte, Individuenzahl und Artendiversität aufweist.

Abb. 3: Mittlere Artenzahl in acht Kiefernwaldtypen des Nationalparks Unteres Odertal. Waldtypen: 1 - Jungwuchs, 2 - Dickung, 3 - Dickung mit horizontaler Strukturierung, 4 - Stangenholz, 5 - Geringes Baumholz mit gering ausgebildetem Unterstand, 6 - Geringes Baumholz mit Unterstand aus Spätblühender Traubenkirsche, 7 - Geringes Baumholz mit stark ausgebildetem Unterstand heimischer Arten, 8 - Mittleres Baumholz.

Fig. 3: *Mean number of species in eight types of pine forest in the Lower Oder Valley National Park.*



Tab. 4 (gegenüberliegende Seite): Status, Frequenz und Dominanz der zu den Vogelgemeinschaften in acht untersuchten Kiefernwaldtypen des Nationalparks Unteres Odertal gehörenden Vogelarten. Waldtypen: 1 - Jungwuchs, 2 - Dickung, 3 - Dickung mit horizontaler Strukturierung, 4 - Stangenholz, 5 - Geringes Baumholz mit gering ausgebildetem Unterstand, 6 - Geringes Baumholz mit Unterstand aus Spätblühender Traubenkirsche, 7 - Geringes Baumholz mit stark ausgebildetem Unterstand heimischer Arten, 8 - Mittleres Baumholz. Abkürzungen: Freq. - Frequenz (%), Dom. - Dominanz (%), Ch1 - Charakterart 1. Ordnung, Ch2 - Charakterart 2. Ordnung, doA - dominante Art, sBg - steter Begleiter, hBg - häufiger Begleiter; F = Wert der F-Verteilung, p = Irrtumswahrscheinlichkeit (One-way Anova mit anschließendem multiplen Mittelwertsvergleich; Freiheitsgrad jeweils 7; 52).

Table 4 (opposite page): *Status, frequency, and dominance of species in the bird communities of eight pine forest types of the Lower Oder Valley National Park.*

Von den insgesamt 41 während der Punkt-Stopp-Untersuchung erfassten Vogelarten sind für 16 Arten innerhalb der acht untersuchten Kiefernwaldtypen mittels One-way Anova mit anschließendem multiplen Mittelwertsvergleich nach LSD signifikant unterschiedliche Individuendichten nachweisbar. Während Goldammer (FG: 7; 52; F: 5,54; p: 0,0001), Garten- (FG: 7; 52; F: 4,96; p: 0,0002) und Dorngrasmücke (FG: 7; 52; F: 2,52; p: 0,0262) ihre höchsten Dichten im Jungwuchs erreichen, besiedeln Kohlmeise (FG: 7; 52; F: 3,03; p: 0,0095) und Buchfink (FG: 7; 52; F: 5,04; p: 0,0002) das Mittlere Baumholz in maximaler Dichte. Interessant ist auch die unterschiedliche Einnischung von Garten- und Waldbaumläufer. Der Waldbaumläufer (FG: 7; 52; F: 2,57; p: 0,0236) ist in seinem Vorkommen im wesentlichen auf die drei verschiedenen Typen des Geringen Baumholzes beschränkt, der Gartenbaumläufer (FG: 7; 52; F: 3,16; p: 0,0074) wurde dagegen ausschließlich im Mittleren Baumholz nachgewiesen.

Bedeutung der Kiefernwaldstruktur für die Dichte einzelner Vogelarten

Für 32 der insgesamt 41 erfassten Vogelarten konnte im Zuge einer multiplen Regressionsanalyse die Abhängigkeit der Individuendichte von bestimmten Struktureigenschaften nachgewiesen werden. Interessanterweise gibt es dabei mit Ausnahme von Weidenmeise und Zaunkönig keine identischen Abhängigkeitsmuster von der Waldstruktur. Die Baumhöhe (14 Arten), der Brusthöhendurchmesser (13 Arten) und der mittlere Baumabstand (13 Arten) sind erwartungsgemäß die wichtigsten Strukturmerkmale für viele Vogelarten (Tab. 3). So sind u. a. für Amsel, Buntspecht, Dorngrasmücke, Eichelhäher, Fitis, Gartenbaumläufer, Gartengrasmücke, Goldammer, Heckenbraunelle, Star und Wintergoldhähnchen bei einem oder mehreren dieser Struktureigenschaften signifikante Abhängigkeiten nachweisbar (Tab. 3). Der mittlere Strauchabstand spielt im Hinblick auf die Habitatstruktur nur bei wenigen Arten wie Buchfink, Eichelhäher, Kleiber oder Kohlmeise eine größere Rolle. Interessant sind die artspezifischen Abhängigkeiten von der Ausbildung bzw. dem Deckungsgrad einer der 5 vertikalen Bestandesschichten. Während Buntspecht und Buchfink von dem Deckungsgrad der beiden Baumschichten in ihrem Vorkommen beeinflusst werden, spielt bei Dorn- und Gartengrasmücke nur die Ausbildung der 2. Strauchschicht eine Rolle (Tab. 3). Bei der Heckenbraunelle wird die Habitateignung im wesentlichen durch die 3 Strauchschichten beeinflusst. Das Vorkommen der Sumpfmeise ist von der Ausbildung sämtlicher Bestandesschichten abhängig. Für das Vorkommen von Zilpzalp und Waldlaubsänger ist der Deckungsgrad der obersten Strauchschicht von Bedeutung, letztgenannte Art zeigt zudem eine Abhängigkeit von der Ausbildung der 2. Baum- und Strauchschicht. Die nachgewiesenen Grasmückenarten sind von der Diversität der Gesamtdeckung (Shannon-Wiener-Index) abhängig. Dieser Habitatparameter spielt auch für Eichelhäher, Kleiber, Rotkehlchen, Sumpfmeise und Zilpzalp eine Rolle (Tab. 3).

Charakteristische Vogelgemeinschaften verschiedener Kiefernwaldtypen

Der Grad der Ausbildung spezifischer Vogelgemeinschaften stellt sich für die acht untersuchten Kiefernwaldtypen sehr unterschiedlich dar. Die Kieferndickung und das Kiefernstangenholz werden lediglich durch dominante Arten charakterisiert, die wie z. B. Kohlmeise, Amsel und Rotkehlchen auch in den meisten anderen Kiefernwaldtypen vorkommen (Tab. 4). Sehr differenzierte Avizönosen lassen sich hingegen für den Jungwuchs und das Mittlere Baumholz beschreiben.

Für den Jungwuchs wurden mit Fitis, Goldammer, Heckenbraunelle, Garten- und Dorngrasmücke allein fünf Charakterarten 1. Ordnung ermittelt, weiterhin jeweils zwei dominante Arten und häufige

	Waldtyp									
Art	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**F**	**p**
Parameter (%)										
Fitis	Ch1	doA	Ch1	-	-	-	-	-		
Freq.	100,0	62,5	100,0	14,3	0,0	16,7	0,0	22,2	12,37	0,0000
Dom.	37,9	14,3	23,1	1,2	0,0	1,3	0,0	1,1	25,56	0,0000
Goldammer	Ch1	-	-	-	-	-	-	-		
Freq.	100,0	0,0	14,3	28,6	21,4	0,0	0,0	22,2	4,78	0,0003
Dom.	12,8	0,0	1,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,6	10,11	0,0000
Heckenbraunelle	Ch1	-	Ch1	-	-	-	-	-		
Freq.	80,0	37,5	100,0	0,0	14,3	0,0	25,0	33,3	6,45	0,0000
Dom.	6,9	3,5	10,7	0,0	0,8	0,0	1,0	1,7	6,76	0,0000
Gartengrasmücke	Ch1	-	-	-	-	-	-	-		
Freq.	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	11,1	4,56	0,0005
Dom.	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	6,22	0,0000
Dorngrasmücke	Ch1	-	-	-	-	-	-	-		
Freq.	40,0	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	2,52	0,0262
Dom.	4,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	3,82	0,0020
Amsel	hBg	doA	doA	doA	-	doA	doA	hBg		
Freq.	60,0	75,0	71,4	57,1	21,4	66,7	50,0	55,6	1,27	0,2842
Dom.	4,7	15,6	6,8	8,6	2,1	7,2	7,2	2,5	3,39	0,0047
Rotkehlchen	hBg	doA	sBg	doA	-	hBg	doA	sBg		
Freq.	60,0	62,5	85,7	42,9	42,9	50,0	75,0	88,9	1,2	0,3206
Dom.	4,2	7,5	7,6	5,5	4,2	3,6	6,2	6,2	0,54	0,7988
Weidenmeise	doA	doA	doA	-	-	-	-	-		
Freq.	60,0	50,0	57,1	28,6	21,4	0,0	25,0	22,2	1,33	0,2530
Dom.	5,0	8,4	5,6	2,6	2,2	0,0	2,1	2,2	1,74	0,1197
Kohlmeise	doA	doA	-	doA	Ch2	Ch1	Ch1	Ch1		
Freq.	60,0	50,0	42,9	57,1	92,9	100,0	100,0	100,0	3,12	0,0079
Dom.	6,7	7,9	2,6	17,2	11,8	18,7	11,9	11,1	2,45	0,0297
Eichelhäher	-	doA	-	-	doA	-	-	-		
Freq.	0,0	62,5	28,6	14,3	28,6	33,3	25,0	33,3	1	0,4400
Dom.	0,0	8,3	2,2	1,2	5,4	2,1	1,0	1,3	1,05	0,4082
Wintergoldhähnchen	-	doA	doA	doA	sBg	doA	doA	-		
Freq.	20,0	50,0	57,1	57,1	85,7	66,7	50,0	33,3	1,49	0,1926
Dom.	1,1	9,9	6,4	13,0	13,4	8,9	8,2	1,5	1,37	0,2367
Buchfink	-	doA	-	doA	Ch2	Ch2	Ch2	Ch2		
Freq.	20,0	37,5	42,9	57,1	85,7	100,0	100,0	88,9	3,65	0,0028
Dom.	1,1	5,5	4,0	9,1	9,5	17,1	11,9	9,8	2,95	0,0111
Buntspecht	-	-	Ch2	-	hBg	-	hBg	Ch1		
Freq.	0,0	25,0	71,4	28,6	50,0	33,3	50,0	88,9	2,58	0,0230
Dom.	0,0	2,6	4,9	4,1	4,7	3,3	4,1	6,4	0,93	0,4887
Mönchsgrasmücke	-	-	Ch2	-	Ch2	Ch1	doA	Ch2		
Freq.	20,0	12,5	71,4	28,6	64,3	100,0	50,0	66,7	2,89	0,0124
Dom.	1,1	0,9	8,7	2,6	6,8	8,9	7,2	6,8	2,17	0,0498
Tannenmeise	-	-	hBg	doA	doA	hBg	hBg	-		
Freq.	40,0	37,5	57,1	42,9	71,4	50,0	50,0	33,3	0,61	0,7445
Dom.	2,5	4,4	4,8	6,9	6,7	4,0	3,9	2,0	0,82	0,5739
Zilpzalp	-	-	-	doA	Ch2	Ch2	Ch2	Ch2		
Freq.	40,0	0,0	28,6	28,6	85,7	100,0	100,0	88,9	8,63	0,0000
Dom.	2,2	0,0	2,7	5,0	8,4	9,8	17,9	6,8	6,29	0,0000
Waldlaubsänger	-	-	-	doA	-	-	-	-		
Freq.	0,0	12,5	0,0	14,3	21,4	16,7	0,0	22,2	0,52	0,8139
Dom.	0,0	1,3	0,0	7,5	1,7	0,9	0,0	1,6	0,78	0,6060
Blaumeise	-	-	-	doA	-	-	-	-		
Freq.	40,0	12,5	0,0	28,6	35,7	16,7	25,0	44,4	0,85	0,5485
Dom.	3,3	2,8	0,0	5,3	3,3	1,3	1,0	2,7	0,61	0,7411
Zaunkönig	-	-	-	-	Ch1	Ch1	Ch2	Ch1		
Freq.	0,0	0,0	14,3	0,0	71,4	66,7	50,0	77,8	6,64	0,0000
Dom.	0,0	0,0	1,0	0,0	5,9	6,4	3,8	6,1	5,74	0,0001
Waldbaumläufer	-	-	-	-	Ch2	Ch1	Ch1	-		
Freq.	0,0	0,0	14,3	0,0	35,7	50,0	50,0	0,0	2,73	0,0173
Dom.	0,0	0,0	0,8	0,0	3,0	4,3	6,0	0,0	2,74	0,0168
Kleiber	-	-	-	-	-	-	Ch2	Ch1		
Freq.	0,0	0,0	0,0	14,3	21,4	0,0	25,0	55,6	2,58	0,0233
Dom.	0,0	0,0	0,0	1,2	1,3	0,0	1,0	3,1	2,06	0,0647
Sumpfmeise	-	-	-	-	-	-	Ch2	Ch1		
Freq.	0,0	0,0	0,0	14,3	7,1	0,0	25,0	55,6	3,4	0,0046
Dom.	0,0	0,0	0,0	1,2	0,5	0,0	1,0	3,9	2,98	0,0105
Star	-	-	-	-	-	-	-	Ch1		
Freq.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,6	7,89	0,0000
Dom.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	6,65	0,0000
Gartenbaumläufer	-	-	-	-	-	-	-	Ch1		
Freq.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	3,16	0,0074
Dom.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	2,56	0,0243

Begleiter. Das Mittlere Baumholz weist die höchste Zahl an Charakterarten 1. Ordnung (Gartenbaumläufer, Star, Sumpfmeise, Kleiber, Zaunkönig, Buntspecht und Kohlmeise) auf. Zur Vogelgemeinschaft dieses Kiefernwaldtyps gehören ebenfalls drei Charakterarten 2. Ordnung (Buchfink, Mönchsgrasmücke und Zilpzalp) und jeweils ein steter bzw. häufiger Begleiter (Tab. 4). Eine Besonderheit bei der Ausbildung von Vogelgemeinschaften stellt die Dickung mit strukturierenden Maßnahmen (Löcherhiebe) dar. Hier treten mit Fitis und Heckenbraunelle zwei Charakterarten 1. Ordnung auf, die auch für den Jungwuchs typisch sind. Mönchsgrasmücke (Charakterart 2. Ordnung) und Rotkehlchen (steter Begleiter) treten in diesem Bestandestyp mit entsprechend hohen Stetigkeiten auf. Zur Vogelgemeinschaft der strukturierten Kieferndickungen gehören auch Buntspecht (Charakterart 2. Ordnung), Tannenmeise (häufiger Begleiter) und Amsel, Wintergoldhähnchen sowie Weidenmeise als dominante Arten. Die Vogelgemeinschaften der drei Typen des Geringen Baumholzes setzen sich aus Vogelarten mit einem recht unterschiedlichen Status zusammen. Allen Bestandestypen gemeinsam ist das Vorkommen von Zaunkönig, Kohlmeise, Buchfink, Zilpzalp und Waldbaumläufer als Charakterart 1. bzw. 2. Ordnung (Tab. 4). Tannenmeise und Wintergoldhähnchen treten in den geringen Kiefernbaumhölzern als dominante Art bzw. steter oder häufiger Begleiter auf. Die Vogelgemeinschaft des Geringen Baumholzes mit stark ausgebildetem Unterstand aus heimischen Arten zeigt mit Kleiber und Sumpfmeise als Charakterarten 2. Ordnung bereits große Ähnlichkeiten mit der Avizönose des Mittleren Baumholzes.

Diskussion

Die in der vorliegenden Arbeit statistisch nachgewiesene Abhängigkeit der Vogelwelt von bestimmten Vegetationsstrukturen wird auch von anderen Autoren bestätigt. Nach SCHUMANN (1950) hängt die Vorliebe von Vogelarten für bestimmte Waldgesellschaften von der Dichte, der Wuchsform und der Ausbildung der Kraut-, Strauch- und Baumschicht des jeweiligen Waldes ab. Als entscheidende Einflussgröße für die Eignung eines Waldes als Nahrungs- und Fortpflanzungsrevier sieht SCHUMANN das Bestandesalter. Aus seinen Untersuchungen folgert DIERSCHKE (1968) ebenfalls, dass Siedlungsdichte und Artenzahl durch die Struktur des Waldes beeinflusst werden. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1962) misst der Strauchschicht für das Vorkommen von Vogelarten eine ganz besondere Bedeutung bei, da von ihr das Niststättenangebot wesentlich abhängt. Auch die Untersuchungen im Nationalpark Unteres Odertal haben diese Beziehung bestätigt. Ein Viertel der erfassten Vogelarten wird signifikant von der Deckungsdiversität der vertikalen Bestandesschichten beeinflusst. Auch ERDELEN (1978) hat bei seinen Untersuchungen zwischen der Gesamtabundanz, der Artenzahl und der Artendiversität des Vogelbestandes einerseits und allen Diversitätsindizes für die Strukturelemente der Vegetation andererseits statistisch gesicherte Korrelationen festgestellt. Die vorliegende Arbeit ist bezüglich der Abhängigkeit der Artenzahl, der Artendiversität und der Gesamtdichte von dem Diversitätsindex (nach Shannon-Wiener) für die Gesamtdeckung zum selben Ergebnis gekommen.

Die für die Arten der Vogelgemeinschaft des Jungwuchses ermittelten Frequenzen und Dominanzen entsprechen weitestgehend den von DIERSCHKE (1973) genannten Werten. Die höheren Dominanzwerte für Dorn- und Gartengrasmücke bei den eigenen Untersuchungen sind offensichtlich auf die z. T. in den Jungwuchsflächen des Schöneberger Waldes eingestreuten Weißdorn- und Schlehengebüsche zurückzuführen. FLADE (1994) weist ebenfalls auf die starke Dominanz des Fitis in den Kiefernjungbeständen hin. Auch Rotkehlchen und Amsel nennt FLADE als charakteristische Mitglieder der Vogelgemeinschaft des Kiefernjungwuchses. Da sich dieser Autor jedoch lediglich auf Brutvögel bezieht, fehlen die in der eigenen Untersuchung als dominante Arten festgestellten Höhlenbrüter Kohl- und Weidenmeise.

Nach FLADE (1994) ist der Fitis die dominierende Art der Kieferndickung, DIERSCHKE (1973) hat die höchsten Dichten dieser Art in Kieferndickungen festgestellt. Die bei den eigenen Untersuchungen zunächst überraschende Feststellung des Eichelhähers in diesem jungen Kiefernstadium wird durch die Arbeit von DIERSCHKE (1973) bestätigt. Die Feststellung von Eichennaturverjüngung aus Hähersaat in Kieferndickungen zeigt die regelmäßige Nutzung dieses Waldtyps durch den Eichelhäher. Die für die Kieferndickungen des Schöneberger Waldes ermittelten Frequenzen und Dominanzen der Buschbrüter Amsel und Rotkehlchen werden sowohl von FLADE (1994) als auch von DIERSCHKE (1973) genannt. Während DIERSCHKE für die Dickung mit insgesamt 20 Arten nach dem 60-90 jährigen

Baumholz die höchste Artenzahl ermittelt hat, weist THIERY (1991) wie auch die vorliegende Arbeit für die Kieferndickung die niedrigste Artensumme aus.

Die speziell mit Löcherhieben vorstrukturierten Kieferndickungen sind nicht mit anderen Untersuchungen vergleichbar. Die speziell ausgebildete Vogelgemeinschaft ist u. a. auf das ideale Brutplatzangebot (abgelegte Kiefernstämme) zurückzuführen. Arten wie Mönchsgrasmücke und Rotkehlchen treten hier nachweislich als Brutvögel auf. Andere zur Avizönose gehörende Arten sind wie der Buntspecht regelmäßige Nahrungsgäste und profitieren von der hohen, auf den plötzlichen Totholzanfall zurückzuführenden Insektendichte.

Die Vogelgemeinschaft des Stangenholzes ist nach den eigenen Untersuchungen sehr indifferent und setzt sich ausschließlich aus dominanten Arten zusammen. Auch FLADE (1994) stellt fest, dass sich Kiefernstangenhölzer durch keine eigene charakteristische Artengruppe auszeichnen und extrem arten- und individuenarm sind.

Kohlmeise und Buchfink werden auch von FLADE (1994) und DIERSCHKE (1973) als Charakterarten des Geringen Kiefernbaumholzes mit gering ausgebildetem Unterstand genannt. Beide geben jedoch für die Kohlmeise deutlich geringere Dominanzwerte an, die Dominanz des Buchfinken ist dagegen bei DIERSCHKE dreifach höher. Im Übergang vom Stangenholz zum Baumholz ist ein deutlicher Anstieg der Artenzahl festzustellen. Die mittlere Artenzahl stieg bei den eigenen Untersuchungen im Nationalpark Unteres Odertal von 6,0 (Stangenholz) auf 9,8 (Geringes Baumholz mit gering ausgebildetem Unterstand) an. DIERSCHKE (1973) stellt eine Zunahme um insgesamt 7 Arten fest. HANSTEIN & STURM (1986) geben für das Baumholz 8 Arten mehr als für das Stangenholz an.

Der Waldtyp Geringes Baumholz mit Unterstand aus Spätblühender Traubenkirsche ist von den anderen Autoren nicht untersucht worden. Die charakteristische Vogelgemeinschaft ähnelt der des Geringen Baumholzes mit gering ausgebildetem Unterstand.

Die in der vorliegenden Arbeit zur Vogelgemeinschaft des Geringen Kiefernbaumholzes mit stark ausgebildetem Unterstand aus heimischen Laubhölzern gezählten Arten werden überwiegend auch von DIERSCHKE (1973) für diesen Kiefernwaldtyp genannt. Bei DIERSCHKE fehlen lediglich Kleiber und Sumpfmeise, die er erst in älteren laubholzreichen Kiefernforsten festgestellt hat.

Die euryöken Arten Kohlmeise, Buchfink, Rotkehlchen und Amsel sind auch von DIERSCHKE (1973), FLADE (1994) und HANSTEIN & STURM (1986) als charakteristisch für die Kiefernwälder des Mittleren Baumholzes beschrieben worden. Die festgestellten Dominanz- und Frequenzwerte variieren dabei zum Teil erheblich. Die in der vorliegenden Arbeit als charakteristische Arten für das Mittlere Baumholz nachgewiesenen Höhlenbrüter Buntspecht, Kleiber, Sumpfmeise, Star und Gartenbaumläufer werden vollständig lediglich bei DIERSCHKE (1973) für das Mittlere Baumholz als Charakterarten benannt. Bei THIERY (1991) gehört nur der Kleiber zur Vogelgemeinschaft des Mittleren Kiefernbaumholzes, HANSTEIN & STURM (1986) führen nur den Gartenbaumläufer und FLADE (1994) den Star als typische Art dieses Bestandestyps an. Die große Bedeutung von Kiefernalthölzern wird außer von der vorliegenden Arbeit und DIERSCHKE (1973) von den anderen Autoren damit nicht in diesem Umfang bestätigt. Laut FLADE (1994) sind laubholzreiche Kiefernforste die mit Abstand artenreichsten und am dichtesten besiedelten Nadelwälder. Sie weisen auch die höchsten Diversitätswerte auf. Von den nach FLADE insgesamt 82 festgestellten Brutvogelarten können 72 als Waldvögel im weiteren Sinne gelten. Die hohe Artenvielfalt des Mittleren Baumholzes konnte auch im Rahmen der eigenen Untersuchungen nachgewiesen werden. Die mittlere Artenzahl von 12,7 Arten/Probefläche ist die höchste aller Kiefernwaldtypen. Insgesamt sind 29 verschiedene Vogelarten im Mittleren Baumholz festgestellt worden.

Literatur

ANALYTICAL SOFTWARE (1998): Statistix for Windows. User's manual. Tallahassee.

DIERSCHKE, F. (1968): Vogelbestandsaufnahmen in Buchenwäldern des Wesergebirges im Vergleich mit Ergebnissen aus Wäldern der Lüneburger Heide. Mitt. Flor. Sozio. Arb. 13: 172-194.

DIERSCHKE, F. (1973): Die Sommervogelbestände nordwestdeutscher Kiefernforsten. Vogelwelt 94: 201-225.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Stuttgart.

ERDELEN, M. (1978): Quantitative Beziehungen zwischen Avifauna und Vegetationsstruktur. Diss., Math.-naturwiss. Fak. Universität Köln.

FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Eching.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.

HANSTEIN, U. & K. STURM (1986): Waldbiotopkartierung im Forstamt Sellhorn - Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. In: Der Niedersächsische Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Aus dem Walde. Mitteilungen aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung 40. Hannover.

JEDICKE, E. (1994): Ornithologische Punktaufnahmen und Erfassung der Habitatstruktur im Wald: Untersuchung von Habitatstruktur und Planungsanwendung. Natursch. Landschaftspl. 26: 53-59.

LANDESFORSTVERWALTUNG BRANDENBURG (1998): Datenspeicher Wald: Amt für Forstwirtschaft Eberswalde, Oberförsterei Schwedt/Oder, Revier Crussow und Revier Criewen. Potsdam.

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. Heidelberg, Wiesbaden. 3. Aufl.

PASSARGE, H. (1991): Avizönosen in Mitteleuropa. Ber. ANL, Beih. 8.

SCHUMANN, H. (1950): Die Vögel der Eilenriede in Hannover und ihre Beziehungen zu den Pflanzengesellschaften dieses Waldes. Jber. Naturhist. Ges. Hannover 99-101: 147-182.

SHANNON, C. E. & W. WIENER (1976): Mathematische Grundlagen der Informationstheorie. Oldenburg, München, Wien.

THIERY, J. (1991): Die Avifauna in schlagweisem Hochwald und naturnah bewirtschafteten Flächen des Gräfl. Bernstorff'schen Forstamtes Gartow. Diplomarb., Fachhochsch. Hildesheim/Holzminden, FB Forstwirtsch. Göttingen.

TREICHEL, D. (2000): Avizönosen in Kiefernwäldern des Nationalparks Unteres Odertal - Untersuchungen zur Strukturabhängigkeit. Diplomarb., Hochsch. Vechta, Institut für Naturschutz und Umweltbildung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Otis - Zeitschrift für Ornithologie und Avifaunistik in Brandenburg und Berlin

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: SH_13

Autor(en)/Author(s): Treichel Dirk

Artikel/Article: Avizönosen in Kiefernwäldern des Nationalparks Unteres Odertal - Untersuchungen zur Strukturabhängigkeit 19-28