

Vogelartengemeinschaften und Strukturdiversität von Hecken des Osterzgebirges

Fanny Kapischke

8. Semester Geoökologie
Fakultät für Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau
Technische Universität Bergakademie Freiberg

Zusammenfassung. Das Hauptziel dieser Arbeit war, Vogelartengemeinschaften und insbesondere die Brutvögel unterschiedlich strukturierter Hecken zu erfassen und mit deren Strukturdiversität in Beziehung zu setzen. Dazu wurden 15 Hecken untersucht, welche sich in den Landkreisen Weißeritzkreis, Freiberg und Sächsische Schweiz in Sachsen befinden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden im Zeitraum von Juli bis September 2007 wichtige Heckenparameter ermittelt und Strukturindices nach BRANKATSKY (2006) sowie die Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982) berechnet. Die avifaunistische Analyse erfolgte mittels Punkt-Stopp-Methode nach BIBBY et al. (1995) im Zeitraum von April bis Juni 2007. Besonderen Schwerpunkt stellten die Brutvögel dar, so dass von November 2007 bis Januar 2008 zusätzlich eine Nestererhebung erfolgte. Die einzelnen Beziehungen zwischen den Heckenparametern/ -strukturindices und den Brutvögeln waren von besonderem Interesse.

Einleitung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit vergleichenden Untersuchungen der Beziehungen zwischen der Strukturdiversität und den Brutvogelgemeinschaften von 15 ausgewählten Hecken im Osterzgebirge.

Somit beinhaltet die Aufgabenstellung der Untersuchung drei Komplexe, die inhaltlich einzeln auszuführen und darüber hinaus untereinander in Beziehung zu setzen waren:

1. Heckenstruktur und Bewertung der Hecken
2. Vogelartengemeinschaften
3. Korrelation zwischen Vogelartengemeinschaften und Strukturdiversität von Hecken.

Um die Komplexizität der Aufgabenstellung zu erfassen, musste eine Konzentration auf bestimmte Aspekte erfolgen. Als Untersuchungszeitraum stand das Frühjahr 2007 zur Verfügung, so dass eine Konzentration auf Brutvogelartengemeinschaften erfolgte.

Die Heckenstruktur setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen. Dazu gehören u. a. die Gehölzstruktur und die Zusammensetzung der Säume, wobei der Schwerpunkt auf der Gehölzschicht lag.

Bei der Untersuchung von Vogelartengemeinschaften wird gefragt nach: wer, wann, wo und mit wem sie den Lebensraum teilen (PASSARGE 1991). OERTNER & FRÖHLICH (1994) sehen die Bedeutung der Hecken in der offenen Landschaft als sehr vielschichtig an, da sie u. a. als Windschutz, Erosionsschutz und Luftfilter agieren. Andererseits weisen Hecken einen äußerst hohen Artenreichtum auf, was sich u. a. auch durch eine hohe Bestandsdichte der Vögel bemerkbar macht (OERTNER & FRÖHLICH 1994). Nach REIF & ACHTZIGER (2000) sind Hecken in vielen Planungen zentrale Elemente eines Biotopverbundes.

Untersuchungsgebiet

Die 15 untersuchten Hecken (Tabelle 1) liegen im Osterzgebirge und seiner nördlichen Abgrenzung, die längs des Mulde-Lößhügellandes, der Elbtalweitung und der Sächsischen Schweiz verläuft (MEIER 1997).

Kern des Untersuchungsgebietes war der Wilischberg (476 m ü. NN), der südlich von Dresden die erste Erhebung des Osterzgebirges darstellt. Das Tal der vorbei fließenden Lockwitz verbindet das Osterzgebirge mit dem Unteren Elbtal. Gleichzeitig stellt es die Grenze zwischen den Landkreisen Weißeritzkreis und Sächsischer Schweiz dar. Sechs der 15 untersuchten Hecken liegen unmittelbar im Wilisch-Gebiet, zwei im Lockwitztal und vier östlich davon im Gebiet der Sächsischen Schweiz. Drei weitere Hecken westlich des Gebietes wurden zusätzlich mit einbezogen, wovon zwei bereits Gegenstand früherer Untersuchungen waren (BRANKATSCHK 2006).

Tabelle 1: 15 ausgewählte Hecken, die nach den jeweils benachbarten Ortschaften benannt wurden und ihre Abkürzungsformen

Nr.	Name
1	Lungkwitz I
2	Lungkwitz II
3	Neuborthen I
4	Neuborthen II
5	Maxen
6	Tronitz
7	Wilisch
8	Hermisdorf
9	Karsdorf I
10	Karsdorf II
11	Hummelmühle I
12	Hummelmühle II
13	Hetzdorf
14	Obercunnersdorf
15	Dorfhain

Methoden

Auswahl der Hecken

Die 15 zu untersuchenden Hecken bzw. –abschnitte mit möglichst unterschiedlicher Strukturdiversität wurden nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- repräsentative Hecken der Gebiete hinsichtlich Alter, Vegetation und Standort
- Diversität der Hecken in Bezug auf Artenzusammensetzung
- Diversität der Hecken hinsichtlich Struktur und Heckentyp

Bäume und Sträucher sind wichtige Bestandteile einer Hecke und ihrer Struktur, so dass in dieser Arbeit nur die Gehölze Betrachtung fanden. Entsprechend dieser Voraussetzungen wurden für die Untersuchungen hinsichtlich der Struktur Strauchhecken, Baumhecken und Mischhecken aus Bäumen und Sträuchern unterschieden und ausgewählt.

Charakterisierung der Hecken

Die Heckencharakterisierung erfolgte mit Hilfe vegetationskundlicher Methoden und der Ermittlung der Standortparameter der Hecken.

Gehölzarten und deren Häufigkeit dienten der Charakterisierung der Heckenzusammensetzung.

Die Standortparameter Exposition und Hangneigung wurden mittels Kompass mit Hangneigungsmesser bestimmt. Um die Beziehung der Hecken zur umgebenden Landschaft zu kennzeichnen, wurde die angrenzende Nutzung (Heckenumland) notiert.

Aufnahme der Heckenstruktur

Die Aufnahme der Heckenstruktur teilte sich in vier Komplexe.

Zuerst wurden die Heckengrößenparameter wie Heckenlänge, mittlere Heckenhöhe und mittlere Heckenbreite in m bestimmt. Um die entsprechenden Heckenparameter berechnen zu können, wurden die Individuen und Gruppen von Individuen einer Art als Cluster betrachtet.

Als zweites erfolgte die Berechnung der Heckenseitenfläche, bei der zwei unterschiedliche Parameter zu beachten sind. Zum einen wird die Gesamtfläche einer Hecke in Seitenansicht bestimmt, welche gleichzeitig die Silhouette der Hecke darstellt, die ein wichtiges Strukturmerkmal ist. Zum anderen setzt sich die Hecke aus unterschiedlichen Artenanteilen zusammen. Diese können sich bei der reinen Seitenansicht natürlich überlagern. Als zweite wichtige Berechnungsgrundlage wurde die Gesamtfläche aller am Heckenaufbau beteiligter Arten bestimmt. Diese setzt sich zusammen aus der Summe der Gesamtfläche der einzelnen Arten.

Als dritter Punkt wurden die Heckenstrukturindices SHANNON-Index und EVENNESS-Index über die Gehölzarten und ihre Anteile sowie die Heckenartendichte, die Heckenhöhenvariabilität und der Heckenstrukturindex bestimmt, welche quantitative Maße für die Heckenstruktur(diversität) darstellen und statistisch auswertbar sind.

Abschließend wurde die Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982) berechnet, um die naturschutzfachliche Aussagekraft des Heckenstrukturindex zu untersu-

chen. Diese wurde entwickelt, um die Hecken aus tierökologischer Sicht zu bewerten.

Avifaunistische Methoden

Soweit es möglich war, wurden die Hecken bei drei Kontrollgängen morgens zwischen 06:00 Uhr und 08:00 Uhr bzw. zwischen 16:00 Uhr und 18:00 Uhr beidseitig abgelaufen. Je nach Heckenlänge dauerte eine durchschnittliche Beobachtung pro Hecke 15 Minuten. Dabei stand besonders die Aufnahme der Brutvogelartengemeinschaften im Vordergrund, indem zum einen singende Männchen akustisch erfasst wurden und zum anderen Weibchen, Männchen und Jungvögel optisch beobachtet wurden.

Es wurde eine Klasseneinteilung der beobachteten Vögel eingeführt, um die Beziehung der beobachteten Vögel in den Hecken zu präzisieren:

I: Brutvögel: Als Brutvögel wurden diejenigen Vögel angesehen, die sich mindestens zweimal von drei Begehungen in der Hecke befanden.

II: Heckenutzer: Vögel, welche die Hecke nicht als Nistplatz, sondern anderweitig nutzen im Sinne von Versteck, Rendezvousplatz, für die Nahrungssuche oder ggf. als Singwarte.

III: Heckenbegleitvögel: Als Heckenbegleitvögel wurden die Vögel angesehen, die nicht direkt im Zusammenhang bzw. in einer Verbindung mit den Hecken stehen.

Zusätzlich zu der Brutvogelerfassung im Frühjahr wurde im Zeitraum von November 2007 bis Januar 2008 eine Nestererhebung an allen 15 Hecken durchgeführt.

Darstellungsmethoden und statistische Auswertungsmethoden

Die Daten zur Heckencharakterisierung einschließlich der Ergebnisse der vegetationskundlichen Kartierung, der Ermittlung der Standort- und Heckenparameter wurden ebenso wie die Ergebnisse der avifaunistischen Kartierung mit Hilfe von *MICROSOFT EXCEL* tabellarisch und grafisch dargestellt.

Zur Untersuchung der Korrelationen zwischen den Hecken-/Strukturparametern und den avifaunistischen Ergebnissen wurde die *SPEARMAN-Rangkorrelation* durchgeführt. Für diese Untersuchungen wurde das Statistikprogramm *STATGRAPHICS PLUS 5.1* genutzt. Als Signifikanzniveau wurde bei allen Tests $\alpha = 0,05$ gewählt.

Ergebnisse

Vegetation der Hecken

Insgesamt wurden bei der Heckenkartierung 38 Gehölzarten erfasst.

Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung der Hecken nach ihren Gehölzartenanteilen in %. So ist zum einen der Anteil der vorkommenden Heckengehölze in allen

15 Hecken und zum anderen nur in einer bestimmten Hecke übersichtlich ablesbar.

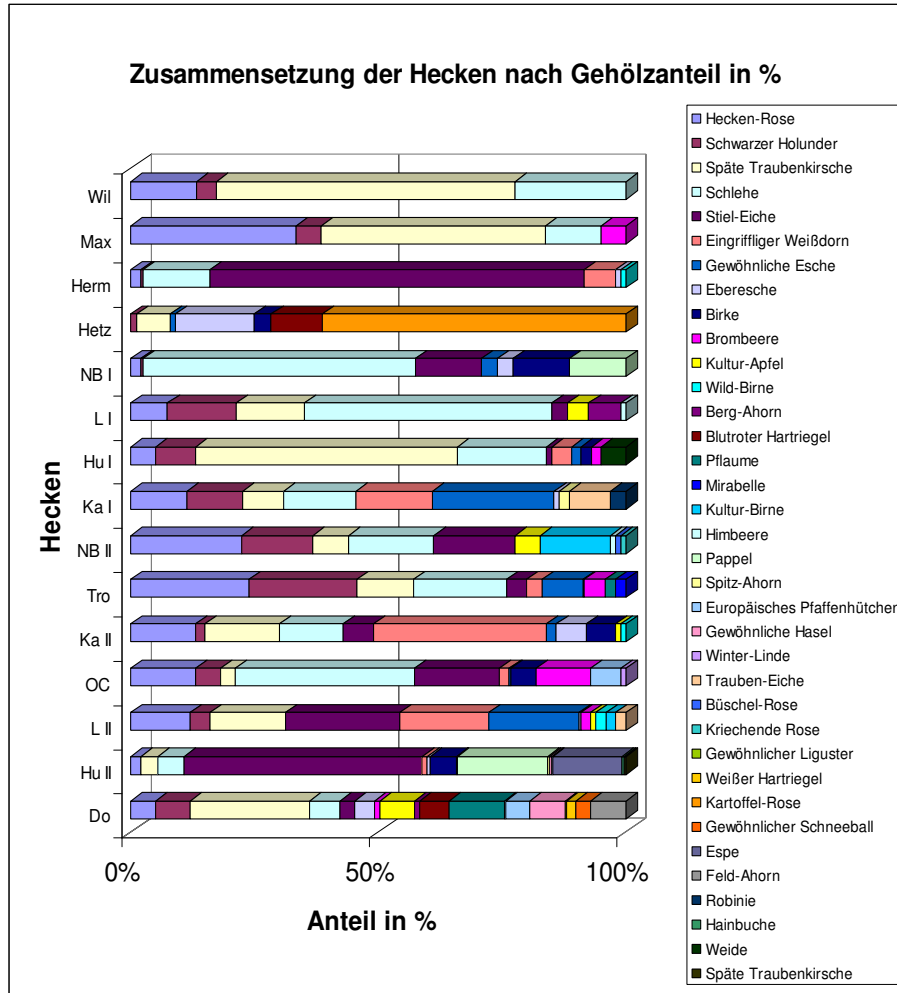


Abbildung 1: Zusammensetzung der Hecken nach ihren Gehölzanteil in %

Strukturindices und Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982)

Die für die 15 Hecken ermittelten Strukturparameter und –indices sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Übersicht über alle Heckenparameter und Indices der 15 bestimmten Hecken
H: SHANNON-Index; E: EVENNESS-Index; HAD: Heckenartendichte; HHV: Heckenhöhenvariabilität; HSI: Heckenstrukturindex; BWZ: Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982)

Heckenbezeichnung	Heckenstrukturtyp	Alter der Hecken [a]	Gehölz-Artenzahl	Heckenlänge [m]	Ø Höhe der Hecken [m]	Mittlere Breite der Hecken [m]	Heckenfläche [m ²]	Hecken-grundfläche [m ²]	H	E	HAD	HHV	HSI	BWZ
LI	Mischtyp	30–50	8	183	3,06	5,0	560,50	915,0	1,63	0,78	1,18	1,17	1,38	19,0
LII	Baumhecke	> 50	12	209	5,02	5,0	1305,00	1045,0	2,04	0,82	1,12	1,21	1,36	33,3
NBI	Mischtyp	30	8	110	7,49	4,0	824,00	440,0	1,38	0,66	1,27	1,23	1,56	19,0
NBII	Mischtyp	30	10	135	3,23	5,0	437,00	675,0	1,91	0,89	1,24	1,21	1,50	20,2
Max	Strauchhecke	> 50	5	148	3,53	3,0	523,00	444,0	1,24	0,78	1,15	1,16	1,33	15,0
Tro	Mischtyp	> 50	11	182	3,93	5,0	716,50	1092,0	1,89	0,79	1,48	1,23	1,82	25,8
Will	Baumhecke	30–50	4	150	4,11	4,5	617,15	675,0	1,04	0,75	1,02	1,17	1,22	14,0
Herm	Baumhecke	> 50	8	200	12,41	6,0	2482,00	1200,0	0,88	0,45	1,13	1,14	1,28	46,0
Ka I	Baumhecke	> 50	10	300	6,13	5,0	1840,00	1500,0	1,98	0,86	1,27	1,18	1,49	50,8
Ka II	Strauchhecke	> 50	11	150	4,19	4,0	628,50	600,0	1,77	0,74	1,38	1,19	1,64	51,6
Hu I	Strauchhecke	30–50	10	153	4,65	4,0	712,10	612,0	1,49	0,65	1,05	1,23	1,29	29,0
Hu II	Baumhecke	> 50	14	180	10,81	5,5	1947,00	990,0	1,67	0,63	1,17	1,19	1,39	30,6
Hetz	Strauchhecke	10–20	8	98	2,74	4,0	269,00	392,0	1,45	0,69	1,33	1,19	1,58	6,7
OC	Strauchhecke	> 50	11	179	3,15	4,5	564,75	805,5	1,84	0,77	1,21	1,19	1,44	25,8
Do	Strauchhecke	10–20	17	288	5,09	7,0	1466,00	2016,0	2,45	0,86	1,41	1,15	1,65	22,4

Die Hecken Tronitz, Karsdorf II und Dorfhain beinhalten viele sich überlappende Arten, so dass sie hohe Heckenartendichten aufweisen (Abbildung 2). So auch bei der Hecke Lungkwitz II, deren Struktur aber auch durch Lücken unterbrochen wird, so dass sich deshalb eine sehr geringe Heckenartendichte mit 1,12 ergab.

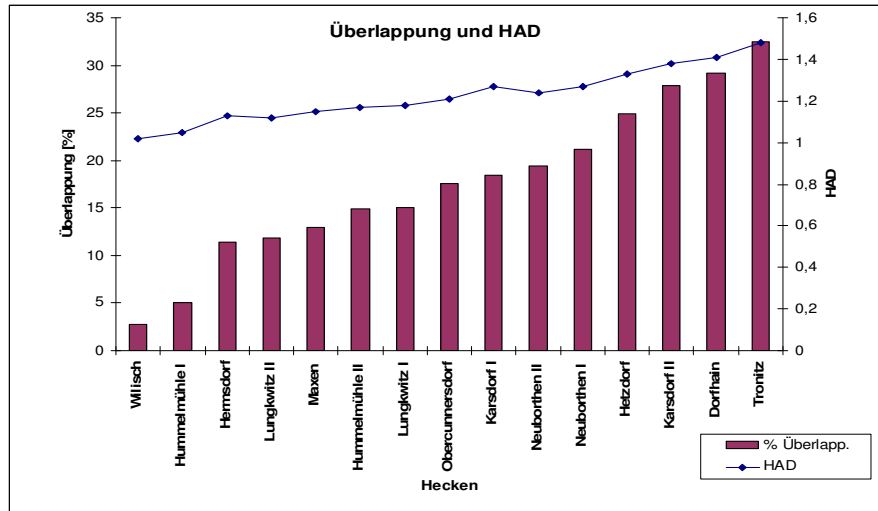


Abbildung 2: Vergleich der prozentualen Überlappung der Heckengehölze mit der Heckenartendichte (HAD)

Die Bewertungsziffern nach ZWÖLFER (1982) sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Klassifizierung der Bewertungsziffern (BWZ) der untersuchten Hecken nach ZWÖLFER (1982)

Heckenbezeichnung	BWZ	Bewertung
Lungwitz I	19,0	von mittlerem ökologischen Wert
Lungwitz II	33,3	ökologisch wertvoll
Neuborthen I	19,0	von mittlerem ökologischen Wert
Neuborthen II	20,2	von mittlerem ökologischen Wert
Maxen	15,0	von mittlerem ökologischen Wert
Tronitz	25,8	von mittlerem ökologischen Wert
Wilisch	14,0	ökologisch nicht besonders wertvoll
Hermsdorf	46,0	ökologisch hochwertig
Karsdorf I	50,8	ökologisch hochwertig
Karsdorf II	51,6	ökologisch hochwertig
Hummelmühle I	29,0	von mittlerem ökologischen Wert
Hummelmühle II	30,6	ökologisch wertvoll
Hetzdorf	6,7	ökologisch nicht besonders wertvoll
Obercunnersdorf	25,8	von mittlerem ökologischen Wert
Dorfhain	22,4	von mittlerem ökologischen Wert

Avifaunistische Ergebnisse

In den 15 untersuchten Hecken konnten während der Kartierungen im Zeitraum von April bis Juni 2007 insgesamt 47 Vogelarten registriert und 670 Individuen beobachtet werden.

Einordnung der Vogelarten in Heckennutzungs-Klassen

Die Tabelle 4 zeigt eine Gesamtübersicht über die Klasseneinteilung (Statusklassifizierung) der aufgenommenen Vogelarten.

Aus dieser Übersicht wird deutlich, dass manche Arten als Brutvögel, einige nur als Heckennutzer und weitere als Heckenbegleitvögel auftraten. Daneben konnten Arten je nach Beziehung zur jeweiligen Hecke in alle drei Kategorien eingeordnet werden, so beispielsweise die Amsel (*Turdus merula*), Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) und Kohlmeise (*Parus major*).

Tabelle 4: Klasseneinteilung (Statusklassifizierung) der Vogelarten

Rot – Brutvögel, blau – Heckennutzer, weiß – Heckenbegleitvögel

Vogelart	L I	L II	NB I	NB II	Max	Tro	Wil	Herm	Ka I	Ka II	Hu I	Hu II	Hetz	OC	Do
Amsel	4	5	2	2	2	12 + Juv.	8	3	1	2	3	6	1	9	10
Bachstelze			1	2										2	
Baumpieper		2								2					
Birkenzeisig					1										
Blaumeise	4	2	1			2	1	7	6	1	1	2	1	4	
Buchfink		1			4	7	2	1			2	1	2	2	
Buntspecht	2	1					1			1	2	2			
Dorngrasmücke	4	1	3	1	2	1	1		3	1	3	3		1	
Eichelhäher	2	2	1	1			2		1	1					
Feldlerche	1		3	5	5	1	4	3	3	4				3	5
Feldschwirl		1													
Feldsperling			2	3	2		1	1		1	1	1	6	6	
Fitislaubsänger			2			1									1
Gelbspötter									1				1		
Girlitz			2												
Goldammer	5	3	5	8	3	5	5	2	5	4	2	4	2	8	6
Graureiher						1		1					1		
Grünfink	2		1	1	2	6	2	1					3	1	
Grünspecht	1	1				1			1		1	1			
Hänfling								3	2					1	
Hausperling													1		
Hybridkrähe			2	2		1					1	2			
Kernbeißer	2		1			2	1	1		1		1			
Kiebitz			2	2											
Klappergrasmücke						2			4			2		2	
Kleiber	2														
Kohlmeise		3	1		2	4	3	2			1	1	1	1	6
Kolkrahe	4						1						1		
Kuckuck											1	1			
Mauersegler	1	2					1				3				
Mäusebussard	1	2	5	3		1		1					2	2	
Mehlschwalbe															
Mönchsgrasmücke	3	2	1	1		2	3	3	4	1	7	7	1	2	2
Neuntöter			3	3		3	1		1		1	1	1	2	2
Rabenkrähe														3	
Rauchschwalbe		1			2				1				1	1	
Ringeltaube		3	3	2	3	4			1				1		
Rotkehlchen	2											1		1	
Rotmilan													1		
Schwarzspecht			1												
Singdrossel	4	1	1		4	3			3	1	1			2	2
Star	8	1		3	7	10 + Juv.	50		4		1	7	4	4	1
Stieglitz				2	1	1							1		
Trauerschnäpper								1							
Wachtel										1					1
Wendehals			1	1											
Zilpzalp	3	3				2					1	2		2	
Artenanzahl	19	19	22	17	14	22	17	13	17	13	16	18	18	21	10
Anzahl Brutvögel (BV)	3	1	1	2	1	5	4	4	7	2	2	4	1	5	3
Anzahl Heckennutzer (HN)	11	8	6	3	9	8	5	2	1	2	5	5	5	7	2
Anzahl BV und HN	14	9	7	5	10	13	9	6	8	4	7	9	6	12	5
Anzahl Heckenbegleitvögel	5	10	15	12	4	9	8	7	9	9	9	9	12	9	5
Individuenzahl Brutvögel	12	5	3	10	2	34 + Juv.	18	15	29	6	10	19	6	27	18

Aus Tabelle 4 ergibt sich für jede Hecke ein unterschiedliches Bild der Anteile der jeweiligen Nutzungsklassen (Abbildung 3). Den höchsten Anteil an Brutvögeln wies die Hecke Karsdorf I auf, den geringsten Anteil die Hecke Neuborthen I. Die Hecke Maxen beherbergte die meisten Heckennutzer im Gegensatz zur Hecke Karsdorf I, die kaum heckenennutzende Vögel aufwies. Der höchsten Anteil an Heckenbegleitvögeln war der Hecke Karsdorf II zuzuordnen und der geringste Anteil hingegen der Hecke Maxen. Die Hecken Maxen und Lungkwitz I verfügten über die größten Anteile der beiden Klassen Brutvögel und Heckennutzer und die Hecken Neuborthen I und Neuborthen II über die geringsten Anteile.

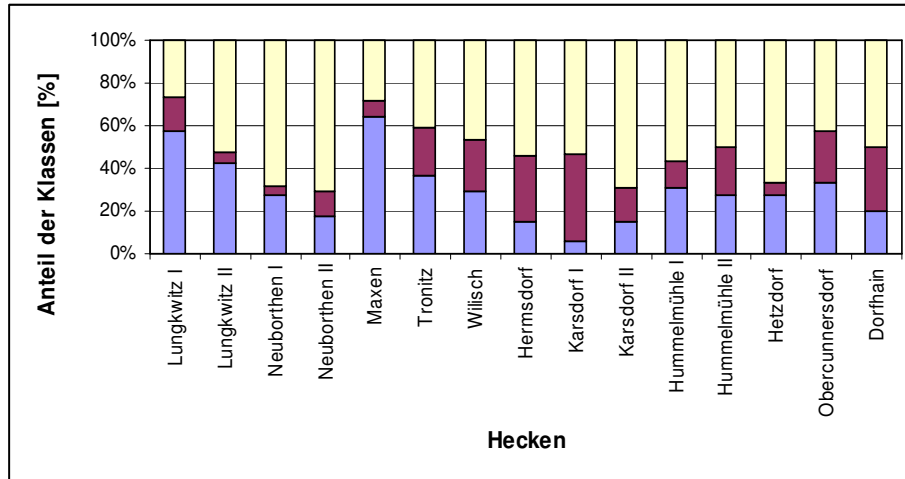


Abbildung 3: Prozentualer Anteil der Vogelklassen in den einzelnen Hecken
Rot – Brutvögel, blau – Heckenutzer, weiß – Heckenbegleitvögel

Nesternachweise

Im Zeitraum vom 21.11.2007 bis 13.01.2008 konnten insgesamt 22 Nester gefunden werden, von denen drei nicht näher bestimmt werden konnten (artunbekannte Nester).

Die Nester konnten folgenden Vogelarten zugeordnet werden: Amsel (7 Nester), Goldammer (5), Grasmücken (3) sowie Mönchsgrasmücke-, Neuntöter, Buchfink- und Singdrossel (je 1). Die meisten Nester wiesen die Hecken Karsdorf II mit fünf und Karsdorf I mit vier Nestern auf. In Lungkwitz I, Hummelmühle I und Hetzdorf waren keine Nester nachzuweisen. Als Niststräucher wurden vor allem die Schlehe und die Heckenrose bevorzugt.

Korrelation zwischen Avifauna und Heckenstrukturparameter/-indices

Wurden die Ergebnisse der Korrelation zwischen den Brutvögeln und den Heckenparametern/-indices sowie der Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982) untersucht, war festzustellen, dass nur wenige signifikante Korrelationen nachzuweisen sind. Dabei wurde deutlich, dass positive Korrelationen zwischen der Brutvogelartenzahl und der Heckenlänge, der mittleren Heckenbreite und der Heckengrundfläche bestanden. Bei der Nesteranzahl bestand zwischen der Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982), der mittleren Heckenhöhe, der Heckenfläche (Silhouette) und der Altersklasse jeweils eine signifikante Beziehung. Zu den Heckenindices hingegen bestanden bei den vier untersuchten Brutvogelparametern keine Korrelationen.

Die meisten signifikanten Korrelationen konnten mit der Nesteranzahl festgestellt werden. Diese korrelierte insbesondere mit der Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982) (Abbildung 4), aber auch mit der Heckenfläche und der mittleren Heckenhöhe.

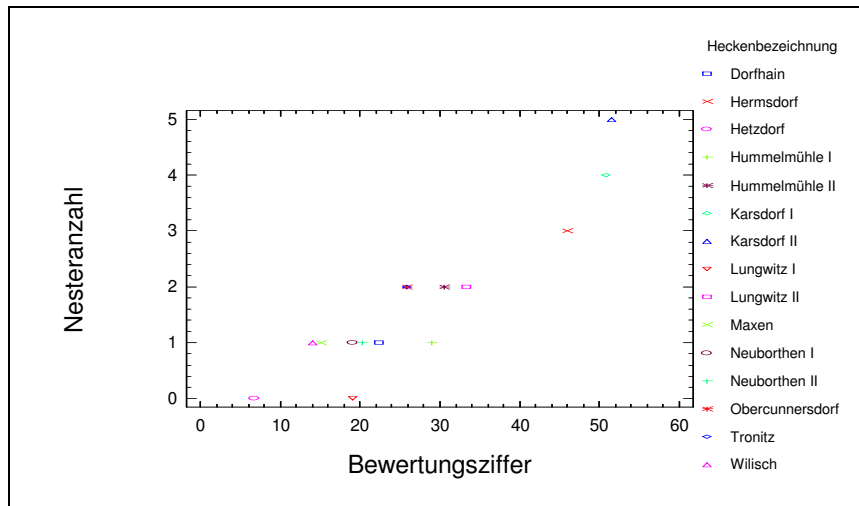


Abbildung 4: Scatterplot: Beziehung zwischen Nesteranzahl und Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982) ($p = 0,0009$, $n = 15$)

Diskussion

Mit diesen während der Arbeit ermittelten Heckenindices nach BRANKATSCHK (2006) ist eine geeignete Berechnungsgrundlage vorhanden, die sich statistisch gut auswerten lässt. Damit ist eine quantitative Charakterisierung der Hecken möglich.

Um die Beziehungen zur Umgebung der Hecken einschätzen zu können, ist es notwendig, die Bewertungsziffer nach ZWÖLFER (1982) zusätzlich hinzuzuziehen. Nur die gemeinsame Betrachtung optimiert die Einschätzung dieser Landschaftselemente.

Es konnte zwar ein wesentlicher Abschnitt der Brutvogelartengemeinschaften erfasst werden, aber die Vollständigkeit kann bei einer dreimaligen Begehung nicht erreicht werden. Durch die Einbeziehung der Nestersuche im Herbst/Winter konnte das Bild jedoch stark objektiviert werden.

Nur wenige signifikante Korrelationen konnten zwischen Heckenparametern und Brutvogelkomponenten festgestellt werden, aber die stärksten Korrelationen wies die Nesteranzahl auf, so dass dieser Nachweisform ein besonderer Stellenwert zukommt. Zu den Heckenindices hingegen konnten in dieser Arbeit keine signifikanten Korrelationen gefunden werden.

Literaturverzeichnis

BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. & HILL, D. A. (1995): Methoden der Feldornithologie, Bestandserfassung in der Praxis, Neumann Verlag, Radebeul

BRANKATSKH, R. (2006): Entwicklung einer Methode zur Messung der Strukturdiversität in Hecken des Erzgebirges, Studienarbeit am IÖZ der TU Bergakademie Freiberg, unveröffentlicht

MEIER, K.-H. (1997): Geschützte Biotop in der Planungsregion Oberes Elbtal/Osterzgebirge. In: Staatliches Umweltfachamt Radebeul (Hrsg.).- Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 01/1997, Druckerei Vettors GmbH, Radeburg

OERTNER, J. & FRÖHLICH, G. (1994): Naturschutzarbeiten in Feld und Flur, Neumann Verlag GmbH, Radebeul

PASSARGE, H. (1991): Avizönosen in Mitteleuropa, Beiheft 8 zu den Berichten der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen

REIF, A. & ACHTZIGER, R. (2000): XI-2.2 Gebüsch, Hecken, Waldmäntel, Feldgehölze (Strauchformationen), In: BÖCKER, R., HAMPICKE, U. & KONOLD, W. (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege, 3. Erg. Lfg. 11/00, ecomed-Verlag, Landsberg: 1-38

ZWÖLFER, H. (1982): Die Bewertung von Hecken aus tierökologischer Sicht in Hecken und Flurgehölze – Struktur, Funktion und Bewertung, Reihe: Laufender Seminarbeiträge 5/82 – Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.), Laufen, Salzach