

Der Wintervogelbestand einer Hügellandschaft (Asse) bei Wolfenbüttel

Ein Beitrag zur Methode von Wintervogelerhebungen

Von Günter Pannach

1. Einleitung und Zielsetzung

Mit dieser Studie sollen neben dem Winterbestand und ihrer Dynamik auch Zusammenhänge von Umwelteinflüssen auf Wintervögel in einem abgeschlossenen, inselartigen Landschaftsteil dargestellt werden. Da es in der ornithologischen Literatur nur lückenhafte Beobachtungen aus der Asse gibt, wurden die seit 1972 regelmäßig gesammelten Beobachtungen erst einmal für die Kenntnis des Winterbestandes in diesem Gebiet ausgewertet. Die Schwierigkeiten von Wintervogelbestandsaufnahmen wurden u. a. bereits von Schnebel (1969), Köhler (1970/71), Wiehe (1971), Köhler u. Schnebel (1975) betont. Die meisten quantitativen Wintervogelerhebungen sind einjährig, deren Ziele sich auf Momentzustände beschränken. Die hier niedergelegte mehrjährige Untersuchung soll Tendenzen als Grundlage für Vogel- und Naturschutz aufzeigen¹.

Wegen des geringen LD-Verhältnisses (LD = Licht – Dunkel) gehen die verschiedenen Aktivitäten der Vögel im Herbst und Winter nur in Nahrungssuche über. Bei einjährig durchgeführten Wintervogelbestandsaufnahmen entstehen meistens undefinierbare Schwingungen der phänologischen Abläufe.

Störgrößen, wie z. B. Wettereinflüsse, sind Faktoren, die oft entscheidenden Einfluß auf das empfindliche Winter-Ökosystem nehmen können. Es reichen 7 Winterperioden aus, um Tendenzen darzustellen, die auch aus ökologischer Sicht verständlich erscheinen. Zweifellos haben Wintervogelbestandsaufnahmen von mehreren Jahren in demselben Gebiet entscheidende Vorteile zum Erkennen dynamischer Vorgänge und zur Verringerung von Zählfehlern, aber auch von naturgegebenen Störfaktoren unregelmäßiger Art. Die Gründe für den Status des Vogelbestandes in einem Gebiet sind im Sommer vielschichtiger als im Winter. Ein wichtiger Grund ist die Deckung vor Feinden. Diese Orte werden aber bei Nahrungsmangel verlassen. Biotope, die beide Faktoren beinhalten, sind bevorzugte Aufenthaltsorte winterlicher Vogelgemeinschaften. Fast jede Vogelart aber nimmt eine andere nahrungsökologische Nische ein. Welche Nische von einer Vogelart – unter

¹) Für die Überlassung des Gebietes zum Zwecke der avifaunistischen Erforschung möchte ich Herrn Dr. Rudolf Berndt recht herzlich danken und ihm diesen Beitrag widmen.

Einbeziehung der Temperatur als dem wichtigsten Parameter — aufgesucht wird, soll mit Gegenstand dieser Untersuchung sein. Weitere Zielsetzungen sind u. a. die Klärung der Fragen: 1. Verändern sich winterliche Individuenabundanzen und Artenzahlen über einen längeren Zeitraum? Welche Faktoren sind davon abhängig? — 2. Welche Vogelarten sind dominant, und wie groß sind ihre Individuenabundanzen? — 3. Besitzen die Arten im Winter Biotoppräferenzen, und welche Faktoren sind für die eventuelle Änderung verantwortlich? — 4. Wie hoch sind die Ermittlungsfehler für die einzelnen Vogelarten, und aus welchen Größen setzen sie sich zusammen?

2.0 Untersuchungsgebiet

Die Asse ist ein kleines Bergland mit verschiedenen Waldtypen und begrenzt von hügeligen Feldflurlandschaften mit einigen wenigen Viehweiden. Sie liegt zwischen Elm und Oderwald an der Bundesstraße 79, etwa 9 km südöstlich von Wolfenbüttel. Sie umfaßt etwa 1150 ha, und die höchste Erhebung beträgt 234 m. — Vom Klima her gesehen liegt die Asse im Klimastreifen der nördlichen gemäßigten Zone mit überwiegend ozeanischem Zyklonalklima. Allerdings wird dieses Makroklima durch das subkontinentale Klima (Klimakreis der Börde) beeinflusst. Das hier überwiegend feuchttemperierte Klima wird meistens von Westwinden begleitet (H a n l e 1974).

2.1 Vegetationsverhältnisse

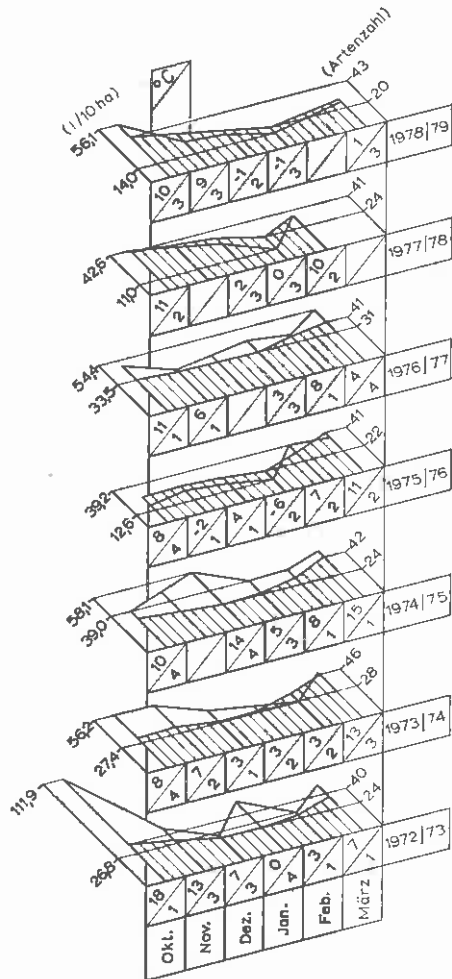
Hier werden nur die für die Wintervogelwelt nützlichen winterharten Arten erwähnt (Bäume, Büsche und einige Blütenpflanzen). Die meisten der vorhandenen Waldtypen in diesem Gebiet können als natürliche Wirtschaftswälder bezeichnet werden. Die in dieser Hügellandschaft bestehenden Altholzbestände setzen sich nach der Flächendominanz wie folgt zusammen: a) Buchenwald (*Fagus sylvatica*), gemischt mit wenigen Weißbuchen (*Carpinus betulus*) und Jungholz — b) Buchen-Hallenwald ohne Strauchschicht — c) Kiefernwald (*Pinus sylvestris*) mit und ohne Junglaubholz — d) Laub- und Nadel-Mischwald — e) Reiner Stieleichenwald (*Quercus robur*) — f) Obstplantage. Hinzuzufügen sind monotone Bestände von Junglärchen (*Larix europaea*), Jungfichten (*Picea abies*) und Jungbuchen (*Fagus sylvatica*) in Dichtholzbeständen. Nur an Lichtungen bilden sich üppige Strauchschichten (Brombeere, *Rubus spec.* und Himbeere, *Rubus idaeus*) in Verbindung mit Jungholz aus. Weiteres Baum- und Buschwerk in Flächenbeständen und als Windschutz gegen Deflation und Bodenerosion an den Randgebieten der Asse bestehen meistens aus Feldahorn (*Acer campestre*), Wald-Hasel (*Corylus avellana*), Gemeiner Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Mehlbeere (*Sorbus aria*), Weiß- und Schwarzdorn (*Crataegus monogyna*), *Prunus spinosa*), Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*) und an einigen Stellen bodenbedeckend mit Dornigem Hauhechel (*Ononis spinosa*). Das Buschwerk ist oft von der Gemeinen Waldrebe (*Clematis vitalba*) berangt. Dieser Waldmantel ist für viele Vogelarten ein beliebtes Nahrungs- und Aufenthaltsgebiet. Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*), Gewöhnliche Eberwurz (*Carlina vulgaris*), Kleine und Große Klette (*Arctium minus*, *A. lappa*) und verschiedene Distelarten (*Cirsium spec.*) sind einige, für manche Wintervögel wichtige nahrungsspendende Pflanzen.

3.0 Materialfindung

Da die Asse seit Januar 1972 monatlich begangen wurde, konnten 7 Winterhalbjahre bis 1978/79 zur Auswertung herangezogen werden. Wegen der Größe des gesamten Landschaftsteiles, wurde ein 20 km langer Weg so durch die Asse gewählt, daß alle Biotope zur Einsicht kamen, womit das Beobachtungsmaterial als repräsen-

tativ für die Asse gelten kann. Es kamen ca. 300 ha zur Untersuchung, weil der Vogelbestand auf 50—100 m beiderseits des Weges erfaßt wurde. Diese hier benutzte Linientaxierung entspricht derjenigen, die bei internationalen oder/und großflächigen Zählungen angewendet wird. Grundsätzlich wurden alle in Hör- und Sichtweite befindlichen Vögel notiert.

Die dabei auftretenden Fehlerquellen werden in Kap. 3.2 erwähnt. Die angewendete Beobachtungszeit je Exkursion war unterschiedlich. Sie betrug am Anfang und Ende des Winterhalbjahres in diesem Gebiet durchschnittlich 8 Std., während im Hochwinter bei einem Wechsel von Vogelkonzentrationen und -verarmungen nur 6 Std. nötig waren. Begonnen wurden die Exkursionen immer bei Sonnenaufgang; die Zählstrecke wurde nie verlassen.



Legende zur Abbildung:

In der Abb. werden die monatlichen Größenordnungen von Individuenabundanzen und Artenzahlen für die untersuchten 7 Winterhalbjahre dargestellt. Die an den Ordinaten angegebenen Ziffern betreffen nur Maximal- und Minimalzahlen. In den Rhomben oberhalb der Diagonalen stehen die bei den Exkursionen ermittelten mittleren Tagestemperaturen in °C, unterhalb die Qualitäten der Beobachtungsumstände. Die Kombination sehr gute Sicht, niederschlagsfrei, windstill hat die Qualität 1 und ausreichende Sicht, mäßig starker Niederschlag und/oder Nebel, bzw. Windstärke 6 die Qualität 4. Die dazwischenliegenden Ziffern bedeuten entsprechende Qualitätsabstufungen. Die Exkursionen, deren Beobachtungsumstände durch Weltereinfluß schlechter als Qualität 4 waren, wurden aus der Auswertung ausgeschlossen.

Tabelle 1

Prozentualer Anteil	Großvögel	Kleinvögel
Arten	32	68
Individuen	21,2	78,8

Tabelle 2

Vogelart	1973/74	Uz.	1973/74	Uz.	1973/74	Uz.
	$\bar{x} \pm S$ Stetigkeit A \pm a	$\bar{x} \pm S$ Stetigkeit A \pm a	mittlere Abundanz (l/10 ha)	mittlere Abundanz (l/10 ha)	mittlere Dominanz (%)	mittlere Dominanz (%)
Kohlmeise	137,0 \pm 85,1 1,00 27,8 \pm 4,0	166,1 \pm 80,1 1,00 27,5 \pm 10,6	4,6	5,5	11,8	16,7
Feldsperling	176,8 \pm 91,9 1,00 8,5 \pm 4,7	135,0 \pm 128,5 0,96 4,5 \pm 3,2	5,9	4,5	15,0	13,6
Ringeltaube	27,5 \pm 23,3 1,00 4,0 \pm 3,5	100,0 \pm 141,4 0,88 5,0 \pm 4,6	0,9	3,3	2,3	10,1
Blaumeise	76,8 \pm 37,9 1,00 23,5 \pm 3,3	93,7 \pm 56,8 0,96 20,5 \pm 8,8	2,6	3,1	6,5	9,4
Schwarzdrossel	31,5 \pm 17,7 1,00 12,5 \pm 0,6	45,7 \pm 21,5 1,00 13,8 \pm 4,7	1,1	1,5	2,7	4,6
Kleiber	64,3 \pm 20,4 1,00 16,8 \pm 2,1	44,3 \pm 22,6 1,00 11,8 \pm 5,3	2,1	1,5	5,5	4,5
Wintergoldhähnchen	49,8 \pm 17,1 1,00 7,8 \pm 2,9	41,7 \pm 27,2 1,00 6,4 \pm 2,8	1,7	1,4	4,4	4,2
Goldammer	29,0 \pm 4,7 1,00 11,3 \pm 5,1	34,0 \pm 22,4 1,00 8,0 \pm 5,5	1,0	1,1	2,7	3,5
Saatkrähe	185,0 \pm 146,6 1,00 1,8 \pm 1,0	33,9 \pm 87,3 0,33 0,5 \pm 0,8	6,2	1,1	15,3	3,4
Gimpel	40,5 \pm 21,4 1,00 10,3 \pm 5,3	29,2 \pm 20,9 0,96 7,8 \pm 4,4	1,4	1,0	3,4	2,9
Jagdfasan	14,5 \pm 10,6 1,00 2,5 \pm 1,3	28,1 \pm 18,6 1,00 4,6 \pm 2,3	0,5	0,9	1,2	2,8

Vogelart	1973/74	Uz.	1973/74	Uz.	1973/74	Uz.
	$\bar{x} \pm S$ Stetigkeit A \pm a	$\bar{x} \pm S$ Stetigkeit A \pm a	mittlere Abundanz (l/10 ha)	mittlere Abundanz (l/10 ha)	mittlere Dominanz (%) (%)	
Buchfink	9,0 \pm 9,0 1,00 3,5 \pm 2,6	24,8 \pm 27,3 1,00 4,5 \pm 3,6	0,3	0,8	0,77	2,5
Eichelhäher	27,5 \pm 22,5 1,00 9,8 \pm 4,9	23,9 \pm 22,6 1,00 9,0 \pm 5,5	0,9	0,8	2,3	2,4
Sumpfmeise	30,5 \pm 14,7 1,00 7,8 \pm 2,6	20,5 \pm 17,9 0,96 5,7 \pm 3,2	1,0	0,7	2,6	2,1
Tannenmeise	22,0 \pm 11,2 1,00 4,8 \pm 2,1	20,9 \pm 22,2 0,92 4,2 \pm 4,3	0,7	0,7	1,9	2,1
Wacholder- drossel	50,3 \pm 93,2 0,75 1,3 \pm 1,0	19,8 \pm 40,4 0,67 1,2 \pm 1,3	1,7	0,7	4,3	2,0
Grünling	13,5 \pm 16,4 1,00 3,5 \pm 1,3	16,0 \pm 14,0 0,96 3,8 \pm 2,0	0,5	0,5	1,1	1,6
Star	17,5 \pm 35,0 0,25 1,5 \pm 3,0	15,7 \pm 41,2 0,25 1,2 \pm 2,8	0,6	0,5	1,5	1,6
Rabenkrähe	14,0 \pm 14,1 0,75 3,5 \pm 2,9	15,1 \pm 9,8 0,92 4,3 \pm 2,6	0,5	0,5	1,2	1,5
Feldlerche	18,4 \pm 14,0 0,75 1,8 \pm 1,5	12,1 \pm 17,6 0,46 1,3 \pm 1,9	0,6	0,4	1,5	1,2
Gesamt	1 170,20	993,06	39,17	33,02	100	100
Artenzahl	44	58				

Tab. 2 gibt die mittleren Individuenzahlen und Antreffhäufigkeiten mit deren Standardabweichungen ($\bar{x} \pm s$, A \pm a), die mittleren Abundanzen (l/10 ha) und Dominanzen (%) sowie die Stetigkeiten einerseits für den Winter 1973/74 und andererseits für den gesamten Untersuchungszeitraum an. Wie im Text unter 3.1 erwähnt, wurde das Winterhalbjahr 1973/74 aus verschiedenen Gründen (s. dort) ausgewählt und für Vergleichszwecke mit dem Untersuchungszeitraum (Uz.), nämlich von 1972/73 bis 1978/79, in dieser Tabelle dargestellt. Die Antreffhäufigkeit (s. 3.1) entstand durch die Anzahl der Begegnungen mit jeder Vogelart je Exkursion.

Für die Dispersion der Vögel können viele Faktoren ausschlaggebend sein. Im Winter spielen Futterstellen eine wichtige Rolle. Sie wurden nicht berührt. Maßgeblich für die Dispersion der Vögel ist außer Jahreszeit und Klima die Vegetation. Denn jeder Vegetationstyp beherbergt natürliche, bevorzugte Nahrung für bestimmte Vogelarten. Um diesbezügliche Unterschiede zu erkennen, wurde jedem Vogel ein durch Beobachtung ermittelter Aufenthaltsort zugewiesen. Wurde ein Vogel in einem Übergangsbiotop angetroffen, wurde er dem für diese Art typischen bzw. nach früheren Beobachtungen dominierenden Lebensraum zugeordnet. Da im Untersuchungsgebiet und -zeitraum alle beobachteten Vögel als Konsumenten auftraten, erübrigt sich eine Aufteilung in Konsumenten und Nichtkonsumenten.

3.1 Auswertungsmethode

In Abb. 1 wurden je Untersuchungs-jahr die Individuenabundanzen und Artenzahlen in Beziehung zu den Monaten aufgetragen. Durch den direkten Vergleich der angegebenen Beobachtungsumstände an den Exkursionstagen läßt sich leicht in dieser Abb. die Güte des Beobachtungsmaterials in den Untersuchungsmonaten und -jahren einschätzen. Außerdem wurde die Abb. als Arbeitsgrundlage für die Auswahl eines Untersuchungs-jahres benutzt, um das objektivste Material für die Erstellung der Dominanzwerte u. a. zu erhalten. Zum Vergleich wurde der Winter 1973/74 gewählt, der hinsichtlich des Wetters als normal angesehen werden kann und gute Beobachtungsmöglichkeiten ohne Ausfälle bot (s. Tab. 2). Die Reihenfolge der Vogelarten in dieser Tab. erfolgte nach Höhe der mittleren Dominanz des gesamten Untersuchungszeitraumes (U_z); bei gleicher Dominanz wurde nach der Systematik von Nießhammer et al. (1964) vorgegangen. In Tab. 2 sind aus Gründen der Vereinfachung nur die Dominanten, Subdominanten und Influenten aufgeführt. Die Rezedenten sind ohnehin für die Ökologie der Wintervogelwelt von nur geringer Bedeutung. Aber die am Ende der Tab. gebildeten Summen beinhalten alle im Winter angetroffenen Arten. Die in Tab. 2 für jede Vogelart angegebene Stetigkeit ist ein Maß der Antreffsicherheit. Wird z. B. eine Vogelart mindestens einmal je Exkursion angetroffen, so ist die höchste Stetigkeit 1 erreicht. Die Antreffhäufigkeit ist eine Größe, die je Exkursion durch die Anzahl der Treffs jeder Vogelart gewonnen wird. Diese beiden errechneten Faktoren sind für die Fehleranalyse wichtige Hinweise. Für eine Bestimmung der Fehlergrößen durch die unterschiedlichen Antreffhäufigkeiten werden die Monate Oktober und März bezüglich der Auswertung von Tab. 2 herausgelassen, um nicht zusätzliche Fehler durch die noch nicht gebildeten bzw. schon wieder gelösten Vogelgemeinschaften zu erhalten. Aber auch hinsichtlich der Vergleichbarkeit mit anderen veröffentlichten Wintervogelbestandsaufnahmen erschien diese Maßnahme sinnvoll.

Der gesamte Winterbestand besteht aus Vögeln unterschiedlicher Gruppierungen. Er kann in 4 Merkmalsgruppen unterteilt werden:

- A = Standvögel
- B = Zuzügler
- C = Durchzügler
- D = Invasionsvögel

Die Gruppe D tritt selten auf. Die Vögel der Gruppe C werden häufig — wegen ihres Zugverhaltens (z. B. Nachtzieher) — nicht erfaßt. Auch die Vögel der anderen beiden Gruppen A und B sind nicht immer anzutreffen, wenn sie keine Winterreviere besitzen, sondern weit umherstreifen. Aus dem Grund hat die Ermittlung der Antreffhäufigkeit dieser Vögel für eine Wintervogelbestandsaufnahme eine besondere Bedeutung. Aber es gibt auch Durchzügler (C), die in milden Wintern und unter anderen Umständen nicht weiterziehen und dann zum Wintervogelbestand gehören. Da-

Tabelle 3

Vogelart	Biotopräferenzen ausgedrückt durch den Korrelationskoeffizient und dessen Sicherung	L = Laubwald M = Mischwald N = Nadelwald F = Feldmark	Allgemeine Tendenzen des ges. Uz
Kohlmeise	$r_L = 0,40$ ($p < 0,1$); $r_M = 0,66$ ($p < 0,01$);	$r_N = 0,15$ $r_F = 0,43$ ($p < 0,1$)	$r = -0,37$
Blaumeise	$r_L = 0,17$; $r_M = 0,70$ ($p < 0,001$);	$r_N = 0,68$ ($p < 0,001$) $r_F = 0,53$ ($p < 0,05$)	$r = -0,54$
Schwarzdrossel	$r_L = 0,63$ ($p < 0,01$); $r_M = 0,12$;	$r_N = 0,34$ ($p < 0,2$) $r_F = 0,30$	$r = -0,50$
Kleiber	Bevorzugt Laubwald, unabhängig von der Temperatur		$r = -0,16$
Eichelhäher	$r_L = 0,73$ ($p < 0,001$); $r_M = 0,81$ ($p < 0,001$)	$r_N = 0,79$ ($p < 0,001$)	$r = -0,75$ ($p < 0,1$)
Sumpfmehse	Bevorzugt Laubwald, unabhängig von der Temperatur		$r = -0,94$ ($p < 0,01$)
Rabenkrähe	$r_L = 0,19$	$r_F = 0,58$ ($p < 0,01$)	$r = -0,04$

durch entstehen in manchen Jahren überdurchschnittliche Artenzahlen (s. Abb. Winter 1973/74). Die Vögel sollten nach ihren Merkmalen ausgewertet werden. Nur ausgewertete gleiche Merkmalsgruppen können sinnvoll weiter eingesetzt werden. Die Tab. 3 besteht aus diesem Grund nur aus Standvögeln (A). Um die Aufenthaltsänderungen der Vogelarten in den auf 4 Großbiotop zusammengefaßten Klein- und/oder Übergangsbiotopen in Abhängigkeit zur Temperatur zu erkennen, erfolgte die Auswertung mit entsprechenden Korrelationskoeffizienten (Kt.). So kann sichtbar gemacht werden, ob die Individuen einer Vogelart in einem Biotop bei ansteigender Temperatur zu- oder abnehmen bzw. nicht erkennbaren Änderungen unterliegen (s. Tab. 3). Diese Veränderung kann allerdings auch anders gedeutet werden (s. Diskussion). Die hier nicht aufgeführten Regressionsgeraden der Kt. sind also Funktionen gleicher Biotop. Statistisch gesicherte positive oder negative Kt. bedeuten für einen Lebensraum ein Ein- oder Auswandern von Individuen einer Art bei Temperaturänderungen. Die Buchstaben L, M, N stehen für Laub-, Misch- und Nadelwald, F für Feldmark einschließlich Viehweiden. Hinter den in Tab. 3 angegebenen Kt. folgen in Klammern die statistischen Prüfungen für deren Gültigkeiten.

Fehlen diese, ist die Gültigkeit des Kt. in Frage gestellt. Außerdem wurden in dieser Tab. die Tendenzen der möglichen Zu- oder Abnahme der hier ausgewählten Vogelarten unabhängig vom Biotop für den gesamten Untersuchungszeitraum (U_z) mit der gleichen Methode errechnet. Für die Ermittlung der Biotoppräferenzen wurden aus schon erwähnten Gründen nur Vogelarten aus Gruppe A (Standvögel) herangezogen. Damit erhält man aus Tab. 2 7 Vogelarten mit den speziellen Merkmalen (s. Tab. 3).

3.2 Fehlergrößen und -analyse

Da wir wissen, daß jede Zählung ungenau ist, stellt sich die Frage: »Wie groß ist der für eine Zählung maßgebende Fehler?« In folgendem werden die in 2 Ordnungen eingeteilten wichtigsten Fehlermöglichkeiten analysiert.

3.2.1 Systematischer Fehler (entweder + oder -)

Diese müssen unterteilt werden in:

- a) Persönliche Einflüsse, wie Eigenschaften und Fähigkeiten der Beobachter, z. B. Aufmerksamkeit, Übung, Schätzvermögen, Seh- und Hörschärfe, Schreib- und Übertragungsfehler aus der Feldkladde in die Beobachtungskartei und Auswertungsfehler.
- b) Umwelteinflüsse, z. B. Vereisung, Wind, Regen und Temperatur. Letztgenannter Parameter wurde in der weiteren Auswertung besonders berücksichtigt, weil dieser bei Zählungen nicht vermeidbar ist. Dagegen wurden andere Wetterfaktoren durch Verlegung von Exkursionen umgangen.
- c) Fehler durch ungenügende Optik.
- d) Wahl der Zählmethode, z. B. Probeflächenkartierung, Linien- und Punkttaxierung.

Der Gesamtfehler, der durch diese Punkte entstehen kann, muß meistens durch Schätzen korrigiert werden. Bei entsprechender Erfahrung ist diese Methode aber hinreichend genau.

3.2.2 Zufällige Fehler (\pm)

Unterscheidbar in:

- a) Entstandene Zahlenangaben von Bestandserhebungen – auch wenn sie bei untereinander gleichen Bedingungen ermittelt wurden – sind immer in ihrem Wahrheitsgehalt verschieden und müssen statistisch abgesichert sein.
- b) Fehler durch unterschiedliche Antreffhäufigkeiten bei umherwandernden Arten.

Die Grenzen dieser Fehler sind meistens berechenbar und müssen dann angegeben werden (z. B. durch Standardabweichungen, s. Tab. 2).

3.2.3 Diskussion der Fehlergrößen

Zu 3.2.1: Hinsichtlich der Vermeidung von Doppelzählungen wurden die Bewegungsrichtungen der Vögel beobachtet (Fernglas 9×63), notiert und bei nachfolgenden Zählungen mit berücksichtigt. Farbvarianten, z. B. beim Mäusebussard, wurden dafür mit verwertet. Zählfehlermöglichkeiten bei Vögeln mit Winterrevieren, wie Zaunkönig und Kleiber, kamen nur durch Ruheverhalten dieser Vögel zustande (s. Kap. 4). Der prozentuale Anteil von Kleinvögeln zu Großvögeln ist hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl beträchtlich (s. Tab. 1). Kleinvögel müssen im Verhältnis zu ihrem Gewicht bekannt-

lich mehr Nahrung als Großvögel aufnehmen. Da die Wintertage kürzer sind, werden diese zur Nahrungssuche voll ausgenutzt. Auch die Tatsache, daß Großvögel leichter beobachtet und gezählt werden können, zeigt, daß die Tageszeit für Exkursionen im Winter fast bedeutungslos ist und beinhaltet bei deren Änderung keine zusätzlichen Fehler. Zusatzexkursionen wurden durchgeführt, um Schätzfehler beim Zählen von großen Vogelgruppen in unübersehbarem Gelände zu erkennen. Die Tätigkeiten dieser Exkursionen bestanden z. B. darin, eine Gruppe Meisen erst zahlenmäßig abzuschätzen und dann so weit zu verfolgen, bis ein genaues Zählen in übersichtlichem Gelände möglich war.

Die Linientaxierung wurde wegen der relativ langen Zählstrecke in einem großen Gelände gewählt, weil diese Methode hierfür international anerkannt ist (s. Protokoll der 6. Deutschen Siedlungsdichte-Tagung 1976 von H. O e l k e) und mir auch sonst am wirksamsten erschien.

Zu 3.2.2: Die vom systematischen Fehler gesäuberten Zählergebnisse kann man nun einer statistischen Behandlung unterziehen. Hierbei ist es unbedingt wichtig, daß die Fehler, die entstehen, weil umherziehende Vogelgemeinschaften gerade nicht in Beobachtungsnähe verweilen, mit in den jeweiligen Gesamtfehler einbezogen werden. Es wird also für jede Vogelart eine mittlere Antreffhäufigkeit mit der dazugehörigen Standardabweichung berechnet (s. Tab. 2). Der mittlere Fehler der gezählten Individuen je Art hängt entscheidend von der Stetigkeit und der mittleren Antreffhäufigkeit ab. Da diese beiden Größen miteinander verflochten sind, ist besondere Vorsicht hinsichtlich der Fehlerrechnung bei dieser komplexen Angelegenheit geboten.

Generell kann aber gesagt werden, daß der Gesamtfehler der Individuen je Art etwa der Standardabweichung gleichgesetzt werden kann, wenn die Vogelarten nach Merkmalsgruppen eingeteilt sind, die Stetigkeit 1 und die Standardabweichung der mittleren Antreffhäufigkeiten $< 50\%$ beträgt. In allen anderen Fällen muß ein größerer Gesamtfehler erwartet werden. Es muß aber nochmals hervorgehoben werden, daß das hier niedergelegte Ergebnis nur für diese Ermittlungsmethode in ähnlicher geographischer Lage und etwa gleichen flächenmäßigen Größen und Umweltbedingungen gilt und verglichen werden kann.

4. Diskussion

Wie aus der Abb. ersichtlich, lag die Individuenabundanz im Oktober 1972 außergewöhnlich hoch, obwohl die maximale Artenzahl die niedrigste aus dem gesamten Uz. war. Grund hierfür ist der schon Anfang des Monats eingetretene Masseneinflug von Buch- und Bergfinken sowie Zeisigen und Gimpeln. Bei Berücksichtigung dieser Invasion nordischer und nordöstlicher Vögel ergibt sich hinsichtlich der mittleren und maximalen Individuenabundanz Kt. von $r_{\text{mit}} = -0,74$ ($p < 0,1$) und $r_{\text{max}} = -0,63$ ($p < 0,2$). D. h., daß zwar ein Absinken der Individuen sich abzeichnet, aber nicht signifikant ist. Nach Entfernung der Invasionszahlen entstand eine nahezu horizontale Regressionsgerade, was für die Artenzahl von vornherein zutraf. Bemerkenswert bleibt, daß bei unterschiedlichen Temperaturen und Beobachtungsverhältnissen monatliche und jährliche Unterschiede von Individuenabundanz

und Artenzahlen vorhanden waren (s. Abb.), wogegen sich über einen längeren Zeitraum keine signifikanten Unterschiede ergaben. Auf lange Sicht gesehen tritt also eine Regulation ein, die nur durch die natürlichen Rhythmen beeinflusst werden. Der Erfassungsfehler liegt aus verschiedenen Gründen bei Kleinvögeln im Winterhalbjahr höher als bei Großvögeln. Diese Tatsache muß besonders erwähnt werden, weil das Verhältnis von Klein- zu Großvögeln wie in diesem Gebiet (3,72) meistens ein Vielfaches beträgt (s. Tab. 1). Da Kleinvögel bei massiver Temperatursenkung aus Energiegründen meistens nur zarte Laute bzw. Kontaktrufe von sich geben, kann der Erfassungsfehler bei dieser Vogelgruppe erheblich werden. Hohe Erfassungsfehler korrelieren mit zunehmenden Standardabweichungen von Individuenzahlen und Antreffhäufigkeiten sowie abnehmenden Stetigkeiten. Dieser Sachverhalt in Verbindung mit den Merkmalen der Vogelgruppen ist in Tab. 2 ersichtlich. D. h. aber auch, daß Erfassungsfehler um so komplexer werden, je weiter sich eine Vogelart von der Eigenschaft des Standvogels entfernt. Die Ringeltaube z. B., die als dominante Art das Untersuchungsgebiet nur teilweise (je nach Wetterlage) bewohnt, besitzt mit den hohen Standardabweichungen und einer niedrigen Stetigkeit einen erheblichen Erfassungsfehler. Bei der Kohlmeise dagegen kann auf einen geringeren Erfassungsfehler geschlossen werden.

Die mengenmäßigen Änderungen je Art und Biotop, bezogen auf Temperaturänderungen, war mit Gegenstand dieser Untersuchung. In Tab. 3 sind 4 Punkte z. B. für die Kohlmeise erkennbar: 1. Die Individuenzahl steigt im Mischwald signifikant mit der Temperatur. — 2. Auch in den anderen Biotopen — außer Nadelwald — sind Anstiege trotz des gesamten Abfalls im Uz. zu erkennen. — 3. Die Tatsache des 2. Punktes läßt sich nur durch Erfassungsfehler in den unteren Temperaturbereichen erklären. 4. Da alle Lebensräume von der Kohlmeise im Winterhalbjahr besetzt werden, kann eine angenähert homogene Plan-Dispersion von dieser Vogelart in diesem Gebiet angenommen werden.

Es wird vermutet, daß der im 3. Punkt erwähnte Erfassungsfehler bei dieser Art einerseits durch ein Übersehen wegen der schon erwähnten geringen Ruffreudigkeit bei niedrigen Temperaturen hervorgerufen wird, andererseits durch das Umherwandern die Fluktuation im Winter so groß ist, daß ein Fehler entsteht, der etwa der Standardabweichung in Tab. 2 entspricht. Hierbei wird deutlich, wie komplex die Wintervogelwelt ist. Sogar Analysen von Ermittlungsfehlern bereiten Schwierigkeiten. Die Beziehungen der Temperaturen zu den Aufenthaltsbiotopen und ihren abgesicherten Kt. beweisen, daß bei niedrigen Temperaturen immer eine zu geringe Vogelmenge gezählt wird. Überraschenderweise ist es gerade der Eichelhäher, der bei tiefen Temperaturen fast unsichtbar bleibt und bei deren Ansteigen in allen für diese Vogelart geeigneten Biotopen hochsignifikant zunimmt, bzw. jetzt vom Beobachter in stärkerem Maße wahrgenommen wird. Nächste dieser Art stellt die Blaumeise bei tiefen Temperaturen für den Beobachter ein Problem dar. Aber auch die Schwarzdrossel und die ruffreudige Kohlmeise — wie erwähnt — bringen Zählfehler mit sich, wenn die Temperaturen wesentlich

unter den Gefrierpunkt fallen. Selbst die Rabenkrähe ist im tiefsten Winter unauffälliger als sonst, was durch den gesicherten $K_{t.F}$ angezeigt wird. Der Bestand dieser Standvogelart ist als einziger in 7 Jahren konstant geblieben. Es darf aber nicht die Mehrdeutigkeit dieser Tabelle außer acht gelassen werden. Denn ein Anwachsen einer Vogelart in einem Biotop korreliert immer mit dem Nahrungsangebot. Welche Biotope bei steigender Temperatur von den einzelnen Vogelarten bevorzugt werden, ist in Tab. 3 erkennbar. Weiterhin ist aus dieser Tab. zu erkennen, daß die Sumpfmeise in diesem Uz. signifikant abgenommen hat.

Es müssen aber noch spezielle Fragestellungen durch systematische Grundlagenforschungen gelöst werden, damit Richtlinien hinsichtlich von Wintervogelbestandsaufnahmen — ähnlich den Sommervogelbestandsaufnahmen — ausgearbeitet werden können.

Zusammenfassung

- a) Mit Hilfe der Linientaxierung wurde in den Wintern 1972/73 — 1978/79 eine alle Lebensräumen berührende Beobachtungsstrecke durch die Asse (ca. 1150 ha) gewählt, um repräsentative Ergebnisse der Wintervogelbestände zu erhalten.
- b) Die zusammengetragenen Werte wurden in 1 Abb. und 3 Tab. dargestellt.
- c) Bei der Auswertung des Materials spielte die Fehleranalyse eine primäre Rolle. Es zeigte sich, daß die Standardabweichungen der mittleren Individuenzahlen je Art nur in besonderen Umständen als ungefähre Ermittlungsfehler herangezogen werden können.
- d) Die mittleren Individuenabundanzen erscheinen bis auf die Kohlmeise sehr gering und sind zum Vergleich mit anderen ähnlichen Untersuchungen gedacht.
- e) Parallel zu den errechneten Biotoppräferenzen werden unerwartet auch Ermittlungsfehler bei tiefen Temperaturen sichtbar.
- f) Bis auf die Rabenkrähe zeigen alle Standvögel in dem Uz. Winterbestandsabnahmen, wobei die Abnahme der Sumpfmeise statistisch gesichert ist.

Literatur

- Hanle, A. (1974): Meyers enzyklopädisches Lexikon. Bd. 27, Weltatlas, Mannheim, Wien, Zürich. * Köhler, K.-H. (1970/71): Die Vogelwelt eines Mischwaldes bei Veerßen (Kr. Uelzen) im Winter und Sommer. *Angew. Orn.* 3: 154—163. * Ders. u. G. Schnebel (1975): Zur Methodik und Problematik von Wintervogelbestandsaufnahmen. *Angew. Orn.* 4: 177—186. * Niethammer, G., H. Kramer u. H. E. Wolters (1964): Die Vögel Deutschlands. Artenliste. Frankfurt/M. * Schnebel, G. (1969): Die Vogelwelt einer Parklandschaft im Winter. *Orn. Mitt.* 21: 245—251. * Wiehe, H. (1971): Linientaxierung zur Ermittlung des Wintervogelbestandes eines Bruchwaldes bei Braunschweig (Winter 1969/70). *Vogelwelt* 92: 1—8.

**Die im Untersuchungszeitraum 1972/73 – 1978/79 in der Asse
beobachteten Vogelarten**

Mäusebussard (<i>Buteo buteo</i>)	Weidenmeise (<i>Parus montanus</i>)
Rauhfußbussard (<i>Buteo lagopus</i>)	Blaumeise (<i>Parus caeruleus</i>)
Sperber (<i>Accipiter nisus</i>)	Kohlmeise (<i>Parus major</i>)
Habicht (<i>Accipiter gentilis</i>)	Tannenmeise (<i>Parus ater</i>)
Wespenbussard (<i>Pernis apivorus</i>)	Kleiber (<i>Sitta europaea</i>)
Turmfalke (<i>Falco tinnunculus</i>)	Waldbaumläufer (<i>Certhia familiaris</i>)
Jagdfasan (<i>Phasianus colchicus</i>)	Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>)
Hohltaube (<i>Columba oenas</i>)	Goldammer (<i>Emberiza citrinella</i>)
Ringeltaube (<i>Columba palumbus</i>)	Buchfink (<i>Fringilla coelebs</i>)
Grünspecht (<i>Picus viridis</i>)	Bergfink (<i>Fringilla montifringilla</i>)
Grauspecht (<i>Picus canus</i>)	Grünling (<i>Carduelis chloris</i>)
Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>)	Stieglitz (<i>Carduelis carduelis</i>)
Buntspecht (<i>Dendrocopos major</i>)	Erlenzeisig (<i>Carduelis spinus</i>)
Kleinspecht (<i>Dendrocopos minor</i>)	Birkenzeisig (<i>Carduelis flammea</i>)
Heidelerche (<i>Lullula arborea</i>)	Bluthänfling (<i>Carduelis cannabina</i>)
Feldlerche (<i>Alauda arvensis</i>)	Kiefernkreuzschnabel (<i>Loxia pytyopsittacus</i>)
Wiesenpieper (<i>Anthus pratensis</i>)	Fichtenkreuzschnabel (<i>Loxia curvirostra</i>)
Raubwürger (<i>Lanius excubitor</i>)	Kernbeißer (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)
Zaunkönig (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	Gimpel (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)
Heckenbraunelle (<i>Prunella modularis</i>)	Hausperling (<i>Passer domesticus</i>)
Wintergoldhähnchen (<i>Regulus regulus</i>)	Feldsperling (<i>Passer montanus</i>)
Rotkehlchen (<i>Erithacus rubecula</i>)	Star (<i>Sturnus vulgaris</i>)
Misteldrossel (<i>Turdus viscivorus</i>)	Eichelhäher (<i>Garrulus glandarius</i>)
Wacholderdrossel (<i>Turdus pilaris</i>)	Elster (<i>Pica pica</i>)
Singdrossel (<i>Turdus philomelos</i>)	Dohle (<i>Corvus monedula</i>)
Rotdrossel (<i>Turdus iliacus</i>)	Saatkrähe (<i>Corvus frugilegus</i>)
Schwarzdrossel (<i>Turdus merula</i>)	Rabenkrähe (<i>Corvus corone</i>)
Schwanzmeise (<i>Aegithalos caudatus</i>)	Kolkrahe (<i>Corvus corax</i>)
Haubenmeise (<i>Parus cristatus</i>)	
Sumpfmeise (<i>Parus palustris</i>)	

Anschrift des Verfassers:

Günter Pannach, Humboldtstraße 22, D-3300 Braunschweig