

## Großräumige Bestandsschätzungen weitgehend flächenmäßig verteilter Brutvögel, dargestellt am Beispiel einiger Entenarten in Niedersachsen und Bremen

Von Joachim Seitz

### 1. Allgemeines

Immer häufiger wird besonders in jüngster Zeit von seiten der Wissenschaft und des Naturschutzes gefordert, Angaben über die Verbreitung von Vogelarten, insbesondere wenn sie gefährdet sind, quantitativ zu belegen, so daß man sich ein ungefähres größenordnungsmäßiges Bild von der tatsächlichen Höhe des Brutbestandes auch in einem größeren Gebiet machen kann (vgl. z. B. Berthold, Bezzelu, Thielcke 1974). Nur in diesem Fall ist der Grad der Gefährdung einer Vogelart einigermaßen erkennbar, und es können vernünftige Angaben zu Ausmaß und Gründen von Bestandsveränderungen gemacht werden. Bezüglich der Enten wurde ein solcher Versuch von Eberu. Szijj (1972) unternommen, wobei sich die Bestandsangaben auf die gesamte BRD bezogen. Im folgenden wird mit neuem Material und einer anderen Methode ein erneuter Versuch unternommen, die Brutbestände von Krickente (*Anas crecca*), Knäkente (*A. querquedula*) und Löffelente (*A. clypeata*) in Niedersachsen (einschl. Bremen) überschlagsmäßig zu schätzen.

### 2. Schätzmethoden

#### 2.1 Vorbemerkungen

Die Information über die Verbreitung von Vogelarten in größeren Gebieten (etwa Landkreisen) ist meist sehr unterschiedlich. Es gibt Gebiete, aus denen

- weitgehend vollständige Bestandsschätzungen vorliegen (einschl. Fehlmeldungen) oder
- nur allgemeine Angaben über die Verbreitung wie „häufig“, „spärlich“ etc. vorliegen oder die Brutbestände nur an einigen wenigen Brutplätzen bekannt sind oder
- keine Information über die Verbreitung vorliegt.

Bei den großräumigen Bestandsschätzungen geht es nun darum, diese unterschiedlichen Informationen über die Verbreitung einer Vogelart mit Hilfe rationaler Kriterien so auszunutzen, daß der Brutbestand der Vogelart mit möglichst geringer systematischer Verzerrung nach oben oder nach unten geschätzt werden kann, wobei es sich natürlich nur um überschlagsmäßige Bestandsschätzungen handelt. Höchst- und Mindestangaben sind dazu ungeeignet, weil aus ihnen nur unzureichende quantitative Schlüsse gezogen werden können. Höchstangaben schätzen die Situation einer (ge-

fährdeten) Vogelart zu optimistisch ein, Mindestangaben zu pessimistisch. Auch könnte bei genaueren Untersuchungen zu einem späteren Zeitpunkt der falsche Schluß gezogen werden, es habe eine „erfreuliche Bestandsvermehrung“ oder ein „bedrohlicher Bestandsrückgang“ stattgefunden.

Drei mögliche Methoden der großräumigen Bestandsschätzung, deren Effizienz davon abhängt, wie weit die ihnen zugrunde liegenden Voraussetzungen erfüllt sind, sollen im folgenden kurz besprochen werden.

### 2.2 Methode der Totalerfassung

Der Methode der Totalerfassung liegt die Annahme zugrunde, daß im Schätzzeitraum (etwa die letzten 5—10 Jahre) alle Brutplätze der untersuchten Vogelart kontrolliert wurden und so die Summe der dort festgestellten Anzahl der Brutpaare dem Brutbestand im Gesamtgebiet entspricht. In der Praxis ist das Aufsuchen aller als mögliche Brutplätze in Frage kommenden Gebiete bei solch großen Gesamtgebieten wie Niedersachsen allenfalls dann möglich, wenn die untersuchte Vogelart nur an relativ wenigen Brutplätzen und/oder kolonieweise brütet. Bei den untersuchten Entenarten trifft dies allerdings nur in Ostniedersachsen (Bezirke Lüneburg, Braunschweig, Hildesheim und Hannover ohne die 4 nordwestlichen Kreise) weitgehend zu (Seitz, MS für die Avifauna von Niedersachsen). Hier ist das Vorkommen der 3 genannten Entenarten auch recht gut bekannt; die Krickente brütet hier in rund 450 Paaren, die Knäkente in etwa 150 Paaren und die Löffelente in rund 140 Paaren (vgl. dazu Allmer 1968, Köhler u. Schnebel 1972, Niebuhr 1970, Oelke 1963). Die Anwendung der Methode der Totalerfassung auch in Westniedersachsen, wo die 3 Arten großräumig gesehen noch weitgehend flächenmäßig verteilt sind, führt zu einer erheblichen systematischen Unterschätzung der tatsächlichen Brutbestände, da nur ein kleiner Teil der Brutplätze tatsächlich bekannt ist. Auf diese Weise sind für die Untersuchung von Eber u. Szijj (1972) in ganz Niedersachsen für die Krickente 500 Paare, für die Knäkente 300 Paare und für die Löffelente 250 Paare ermittelt worden<sup>1)</sup>, was — wie sich noch zeigen wird — eine erhebliche Unterschätzung ist.

### 2.3 Geschichtete Berechnungsmethode

Bei der geschichteten Berechnungsmethode werden alle für eine Vogelart als Brutplatz in Frage kommenden Biotopklassen derart in Klassen (Schichten) eingeteilt (etwa Hochmoore, Gewässer des Typs A oder Wald des Typs B), daß die Siedlungsdichte der Vogelart in allen Biotopen, die einer Klasse zugeordnet wurden, im ganzen Gebiet möglichst wenig schwankt. Aus jeder Klasse werden Probeflächen, die für die entsprechende Biotopklasse als repräsentativ angesehen werden können, ausgewählt und die Anzahl der dortigen Brutpaare geschätzt. Bezieht man die geschätzte Anzahl der Brutpaare der Probeflächen einer Biotopklasse auf die Anzahl der Flächeneinheiten der Probeflächen, so ergibt sich die geschätzte Siedlungsdichte in dieser Biotopklasse. Daraus läßt sich die geschätzte Anzahl der Brutpaare in dieser Biotopklasse im Gesamtgebiet berechnen, wenn die Anzahl der

1) Diese Zahlen wurden mir freundlicherweise von Herrn Dr. Berndt, Weddel, mitgeteilt.

Flächeneinheiten, die diesem Biotop im Gesamtgebiet zugeordnet werden kann, bekannt ist.

Diese Methode dürfte zwar die besten Ergebnisse liefern, insbesondere, wenn die Siedlungsdichte von Biotopklasse zu Biotopklasse stark schwankt; die Schwierigkeiten bei der Anwendung bestehen aber darin, daß einerseits sinnvolle Kriterien gefunden werden müssen, nach denen die Klassenbildung erfolgt und andererseits die Anzahl der Flächeneinheiten, die zu einer bestimmten Biotopklasse gehören, genau bekannt sein muß. Für die Entenarten ist z. B. der Biotop „feuchte Wiesen mit Entwässerungsgräben ab einer bestimmten Breite“ von großer Bedeutung. Die Anzahl der Flächeneinheiten, die diesem Biotop zugeordnet werden kann, ist sicherlich nur mit großem Aufwand zu ermitteln. Daher kann diese Methode hier nicht verwendet werden (vgl. aber z. B. O e l k e 1963, der eine solche Methode verwendet hat).

#### 2.4 Großräumige Flächenberechnungsmethode

Bei der großräumigen Flächenberechnungsmethode wird die geschätzte Anzahl der Brutpaare in größeren Teilgebieten (hier ab 300 km<sup>2</sup>) zur Hochrechnung auf das Gesamtgebiet benutzt. Die Teilgebiete sollen biotopmäßig möglichst heterogen sein oder — anders ausgedrückt — jedes Teilgebiet, zumindest aber die Gesamtheit der Teilgebiete, soll möglichst repräsentativ für das Gesamtgebiet sein. Daher sollten die Bestandsangaben möglichst aus politisch begrenzten Gebieten (etwa Landkreisen) stammen.

Eine weitere Voraussetzung für die effiziente Anwendung dieser Methode ist, daß die Angaben aus den Teilgebieten vollständig oder unverzerrt geschätzt worden sind. Die geschätzte Anzahl der Brutpaare im Gesamtgebiet ergibt sich, wenn man die Siedlungsdichte in der Gesamtheit der Teilgebiete mit der Anzahl der Flächeneinheiten des Gesamtgebietes multipliziert (Berechnungsformel siehe Tabelle). Mit Hilfe dieser Methode läßt sich für Westniedersachsen und Bremen der Brutbestand der Krickente auf etwa 1500—2000 Paare, der Knärente auf etwa 600 Paare und der Löffelente auf etwa 700—800 Paare schätzen (Berechnungen siehe Tabelle).

### 3. Beurteilung der Güte der Bestandsschätzung

- Die Güte der obigen Bestandsschätzung hängt ab von
- der Güte der Bestandsangaben in den Teilgebieten,
  - der räumlichen Repräsentativität der Teilgebiete,
  - der zeitlichen Repräsentativität der Erfassungsjahre und
  - dem Auswahlfaktor, d. h. davon, wieviele Teilgebiete welcher Größe in die Berechnung einbezogen werden konnten.

Zur Hochrechnung wurden nur solche Gebiete herangezogen, die relativ gut beobachtet werden, so daß die Bestandsangaben einigermaßen vollständig und nicht allzu stark fehlerbehaftet sind. Zur räumlichen Repräsentativität ist zu bemerken, daß die Teilgebiet i. d. R. nicht mit Hilfe eines Zufallsmechanismus (etwa mit Hilfe von Zufallszahlentabellen) ausgewählt werden und daher systematische Verzerrungen auftreten können und auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeitsrechnung fußende Methoden wie etwa die Konstruktion von Konfidenzintervallen nicht angewendet werden

können<sup>2)</sup>). Es sollte aber wenigstens erreicht werden, daß die Teilgebiete möglichst gleichmäßig über das Gesamtgebiet verteilt sind, damit nicht Gebiete, in denen die untersuchte Vogelart besonders häufig oder besonders selten ist, bevorzugt werden. Im Gegensatz zu echten Stichprobenuntersuchungen besitzt man hier aber ja noch gewisse Informationen über die Verbreitung der untersuchten Vogelart, die wegen der Unvollständigkeit zur Schätzung nicht mit herangezogen werden konnten. Diese Informationen können aber bei der Auswahl der Teilgebiete und bei der Beurteilung der Güte der Schätzung berücksichtigt werden. Mit Hilfe der Methode der Totalerfassung ergeben sich im Gesamtgebiet für die Krickente etwa 900—1000 Paare, für die Knäkente etwa 300—350 Paare und für die Löffelente etwa 400 Paare, wobei natürlich der größte Teil Westniedersachsens unberücksichtigt ist, wie z. B. das gesamte entenreiche Emsland (die von H a m m e r s c h m i d t 1970 angegebenen Bestandsschätzungen können hier nicht übernommen werden, weil dort offenbar nicht immer mit der nötigen Sorgfalt gearbeitet und wahrscheinlich auch von nicht repräsentativen Flächen hochgerechnet wurde).

Zur zeitlichen Repräsentativität ist zu bemerken, daß einerseits zumindest bei Krick- und Knäkente ein deutlicher Bestandsrückgang, vor allem als Folge von Entwässerungen, feststellbar ist, so daß die Bestände inzwischen niedriger anzusetzen sind, und andererseits die Bestände stark schwanken. So könnte es in den ungünstigen „trockenen“ Jahren 1971—1974 zu weiteren Bestandsrückgängen gekommen sein, und die Bestandsangaben führen zu einer Überschätzung der tatsächlich vorhandenen Bestände in den letzten Jahren, da einige für die Hochrechnung benutzte Angaben aus günstigeren Jahren stammen. Dies läßt sich allerdings nicht verallgemeinern, da z. B. die Bremer Wümmeniederung im „trockenen“ Jahr 1974 einen höheren Brutbestand hatte als im „feuchten“ Jahr 1975 (vgl. S e i t z 1975 u. a. a. O.). Insgesamt sind m. E. die dem unter 2.4 erwähnten Berechnungsverfahren zugrunde liegenden Voraussetzungen hinreichend erfüllt, so daß die dort angegebenen Bestandsschätzungen als überschlagsmäßige Schätzungen des Brutbestandes durchaus realistisch sind. Der Bestand von Krick- und Knäkente könnte vielleicht noch etwas höher liegen, der der Löffelente vielleicht etwas niedriger. Dies hängt im wesentlichen davon ab, wie häufig die 3 Entenarten im Bezirk Osnabrück wirklich sind.

#### Zusammenfassung

Es wurde gezeigt, wie mit Hilfe von 3 verschiedenen Methoden die vorhandene Information über die Verbreitung einer Vogelart dazu ausgenutzt werden kann, die Brutbestände großräumig und überschlagsmäßig zu schätzen. Insbesondere wurde auf die Unzulänglichkeit der Methode der Totalerfassung bei weitgehend flächenmäßig verteilten Vogelarten hingewiesen. Da aufgrund des für die Untersuchung zur Verfügung stehenden Materials die dem großräumigen Flächenberechnungsverfahren zugrunde liegenden Voraussetzungen besser erfüllt zu sein scheinen als die der Methode der Totalerfassung zugrunde liegenden Voraussetzungen, wurde das letztere Verfahren nur für Ostniedersachsen verwendet, wo-

2) Daher wurde auf die Verwendung der Begriffe geschichtetes Stichprobenverfahren (stratified sampling) und Klumpen- oder Flächenstichprobenverfahren (cluster bzw. area sampling) verzichtet.

**Berechnung der Brutbestände von Krick-, Knäk- und Löffelente in Westniedersachsen und Bremen**

Teilgebiet	Größe in km <sup>2</sup>	geschätzte Anzahl der Brutpaare		Quelle	
		Krickente	Knäkente		Löffelente
Nordwestteil Ostfrieslands	800	2—5	30	30	Retting (brfl.)
Kr. Ammerland	707	30—43	7—9	3—4	Keßler (brfl.)
Kr. Wesermarsch	883	42—50	20—25	15—20	Keßler (brfl.), Erdmann (brfl.), Heinemeyer (brfl.)
Stadtgemeinde Bremen	324	30—45	20	50	Seitz (1975), Hille (mdl.)
Kr. Rotenburg/Wümme	840	100—120	0	0	Nottorf (brfl.)
Kr. Grafschaft Diepholz (ohne Dümmer)	1150	50—100			Großkopf (brfl.)

$N = 26\ 036$  (Westniedersachsen und Bremen in km<sup>2</sup>),  $M =$  Anzahl der Teilgebiete,  $n =$  Größe aller Teilgebiete,  $X_m =$  geschätzte Anzahl der Brutpaare im  $m$ -ten Teilgebiet,  $X =$  geschätzte Anzahl der Brutpaare im Gesamtgebiet

**Schätzung für das Gesamtgebiet:**

$$\text{Krickente: } X = \frac{N \cdot M}{n \cdot m} = \frac{26\ 036}{3\ 554} \cdot \frac{26\ 036}{4\ 704} \cdot 309 = 1500-2000$$

$$\text{Knäkente: } X = \frac{26\ 036}{3\ 554} \cdot 80,5 = 600\ (550-650)$$

$$\text{Löffelente: } X = \frac{26\ 036}{3\ 554} \cdot 101 = 700-800$$

**Anmerkung:** Um keine falsche Genauigkeit vorzutäuschen, sind die Zahlen stark abgerundet.

hingegen für Westniedersachsen das großräumige Flächenberechnungsverfahren angewendet wurde. Der Gesamtbrutbestand in Niedersachsen und Bremen wurde bei der Krickente auf etwa 2000—2500, bei der Knäkente auf etwa 700—800 und bei der Löffelente auf etwa 800—1000 Paare geschätzt.<sup>1)</sup>

Allen, die mich bei der Zusammentragung der Bestandsangaben durch briefliche Mitteilungen und/oder Überlassung unveröffentlichter Unterlagen unterstützt haben, möchte ich hiermit danken, insbesondere den Herren A. Keßler, A. Nottorf, H. Hille, C. Broocks, K. Rettig, E. Erdmann, W. Meier, H. Schumann, W. Paszkowski, G. Großkopf sowie der OAG Elbe-Weser-Winkel und der Arbeitsgemeinschaft Walkenried der Vogelwarte Helgoland.

#### Literatur

Allmer, F. (1968): Aus der Vogelwelt unserer Heimat. Jh. naturw. Ver. Lüneburg 30: 39—60. \* Berthold, P., E. Bezzel u. G. Thielcke (1974): Praktische Vogelkunde. Greven/W. \* Eber, G., u. J. Szijj (1972): Der Brutbestand der Entenvögel in der Bundesrepublik und die möglichen Folgen der frühen Jagderöffnung. Intern. Rat Vogelschutz, dtsh. Sekt., Ber. 12: 36—39. \* Hamerschmidt, R. (1970): Die Vogelwelt des Reg.-Bez. Osnabrück und der unmittelbaren Grenzgebiete — unter besonderer Berücksichtigung des Dümmer. Bramsche. \* Köhler, K.-H., u. G. Schnebel (1972): Aus der Vogelwelt der Lüneburger Heide. Die Avifauna des Kreises Uelzen. Uelzen. \* Niebuhr, O. (1970): Die Vögel der Südheide und der Allerniederung — Erweiterte Artenliste — 1. Teil: Non-Passeriformes. Cell. Ber. Vogelk. H. 1. \* Oelke, H. (1963): Die Vogelwelt des Peiner Moränen- und Lößgebietes. Dissertation. Göttingen. \* Seitz, J. (1975): Die Wümmeniederung. Ein wichtiger Lebensraum für bedrohte Vogelarten. Eine quantitative Übersicht über in der Bundesrepublik gefährdete Brut- und Gastvögel in der Wümmeniederung. BNG-Informationen. Mitt. Bremer Naturschutzges. H. 1: 13—20. \* Ders.: Manuskripte für die Avifauna von Niedersachsen, betr. Krick-, Knäk- und Löffelente.

<sup>1)</sup> Daß diese Zahlen nicht zu hoch, sondern eher zu niedrig geschätzt sind, lassen jüngste Bestandserhebungen von G. Dahms (brfl.) vermuten, der allein für den Kr. Stade für alle 3 Entenarten mehrere 100 Brutpaare durch Hochrechnung ermittelt hat. Diese Angaben trafen erst nach Drucklegung ein und konnten daher für die Bestandsberechnung nicht mehr berücksichtigt werden.