

Biometrische Analyse von Beobachtungsreihen rastender Wasservögel

von **Klaus-Dieter Feige**, Dummerstorf

in Beitr. Vogelkd. 35 (1989) 1/4, 8. 102-117 VEB Gustav Fischer Verlag Jena

Nicht wenige Ornithologen sammeln emsig, oftmals über viele Jahre, die Daten der auf ihrem Beobachtungsgewässer vorkommenden Wasservögel. Eine große Anzahl derartiger Datenserien wird trotz des meist beträchtlichen Erhebungsaufwandes nur elementar ausgewertet und ohne nennenswerte Interpretation publiziert bzw. sie bleiben gänzlich unausgewertet. Die Ursache für das „Verschenken“ der im mühsam erhobenen Datenmaterial steckenden Informationen liegt vielfach in Unsicherheiten bei der Auswahl geeigneter mathematisch-statistischer Auswertungsverfahren. Mehr aber fehlen wohl noch entsprechende technische Hilfsmittel wie Computer und geeignete Software, um den überdurchschnittlichen Rechenaufwand bewältigen zu können. Die wachsende Verfügbarkeit von Klein- und Bürocomputern bietet aber auch Amateurornithologen in naher Zukunft immer bessere Möglichkeiten der Analyse der eigenen Notierungen.

Im folgenden geht es also nicht in erster Linie um die Auswertung der Wasservogeldaten des 54 ha großen „Wockersees“ am Stadtrand von Parchim (Bez. Schwerin, DDR), sondern um Verfahren und Fehlermöglichkeiten bei der biometrischen Analyse des Wasservogeldurchzuges auf Binnengewässern allgemein.

Der „Wockersee“ ist ein stark eutrophes Gewässer am Rande der mecklenburgischen Seenplatte. Der nächste See (Schalentiner See, 20 ha) ist 5 km entfernt und dient den Entenvögeln bei Störungen auf dem Wockersee als Ausweichgewässer. Die Fischteiche der Lewitz liegen ca. 18 km weiter westlich und bilden das nächstgelegene bedeutende Wasservogelbrut- und -rastgebiet (870 ha). Die mittlere Wassertiefe des Sees beträgt z. Z. 3,10 m, die mittlere Sichttiefe wegen der hohen Huminsäuren-, Abwasser- und Planktonbelastung ca. 35 cm. Schmale Schilfbänke (3-8 m) säumen den See fast überall. Lücken konzentrieren sich dabei auf das Süd- und Südwestufer sowie die beiden Badestellen. Erst wenn die Schilftiefe 8 m übersteigt, wird dieser Lebensraum als Deckung insbesondere von Stockenten (*Anas platyrhynchos*) genutzt (Nord- und Nordwestufer). Ein Zufluss (Wockerbach) im Norden und ein Abfluss am Südufer zur Elde sorgen für eine geringe Strömung. Der Wockersee wird nicht bejagt und extensiv befischt. Von Mitte Mai bis Anfang September dient er der Naherholung. In dieser Zeit stören Badebetrieb sowie Ruderboote zunehmend das Brutgeschehen.

Die analysierte Datenbasis besteht aus den Zählergebnissen von 349 Kontrollgängen, die sich auf die Jahre 1966-1980 konzentrieren. Während der Zählungen wurden neben den Arthäufigen (dabei ist auch das Fehlen einer Art eine Information) in der Regel auch Daten über die Beobachtungsumstände erhoben:

- Datum, Beobachtungsbeginn, Exkursionsdauer,
- Eisbedeckung,
- Windstärke, Windrichtung,
- Bewölkung, Sichtweite, Niederschlagsintensität.

An den Erhebungen waren 7 Beobachter beteiligt. Die Verteilung der Kontrollen auf die Monate signalisiert eine Bevorzugung der Durchzugszeiten (Tab. 1). Insgesamt kamen mehr als 10 000 Einzelwerte zur Auswertung.

Tab. 1: Verteilung der Kontrollgänge nach verschiedenen Beobachtungsumständen

a) Jahre

1966-1968 = 73,	1969-1971 = 73,	1972-1974 = 109,
1975-1977 = 54,	1978-1980 = 28,	nach 1980 = 12
(1966-1980 im Durchschnitt 22,5 Kontrollen im Jahr)		

b) Monate

Januar = 22,	Februar = 23,	März = 47,	April = 51,
Mai = 21,	Juni = 10,	Juli = 8,	August = 19,
September = 13,	Oktober = 44,	November = 55,	Dezember = 36

c) Beobachter

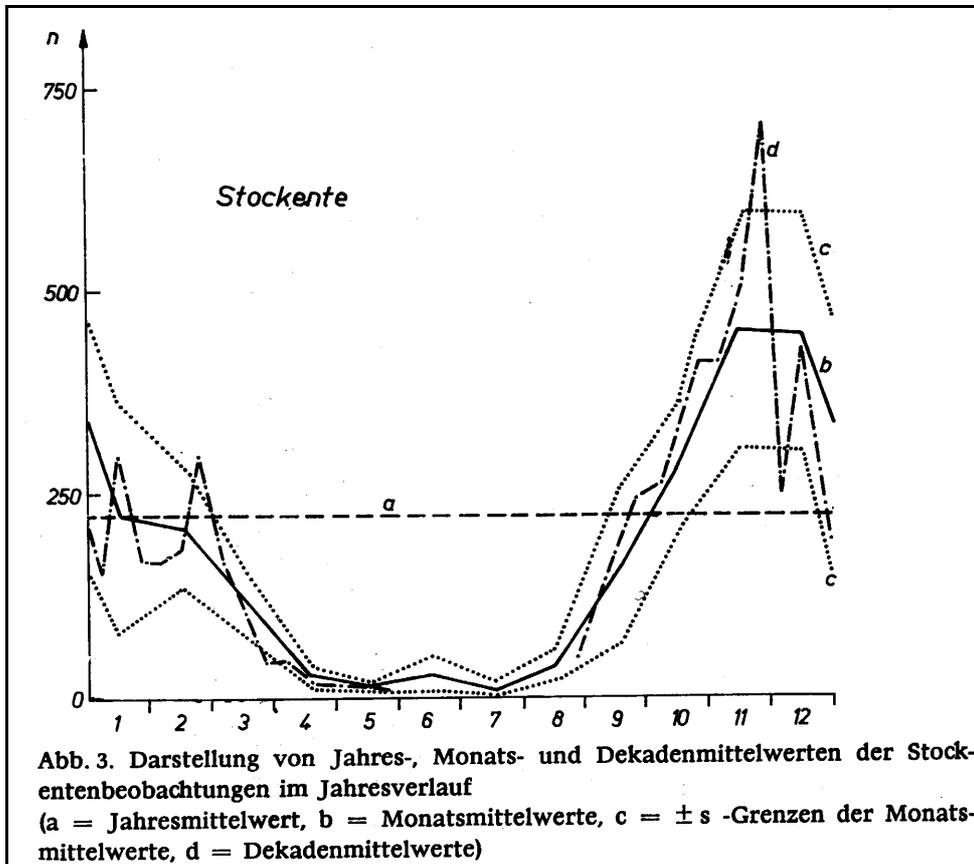
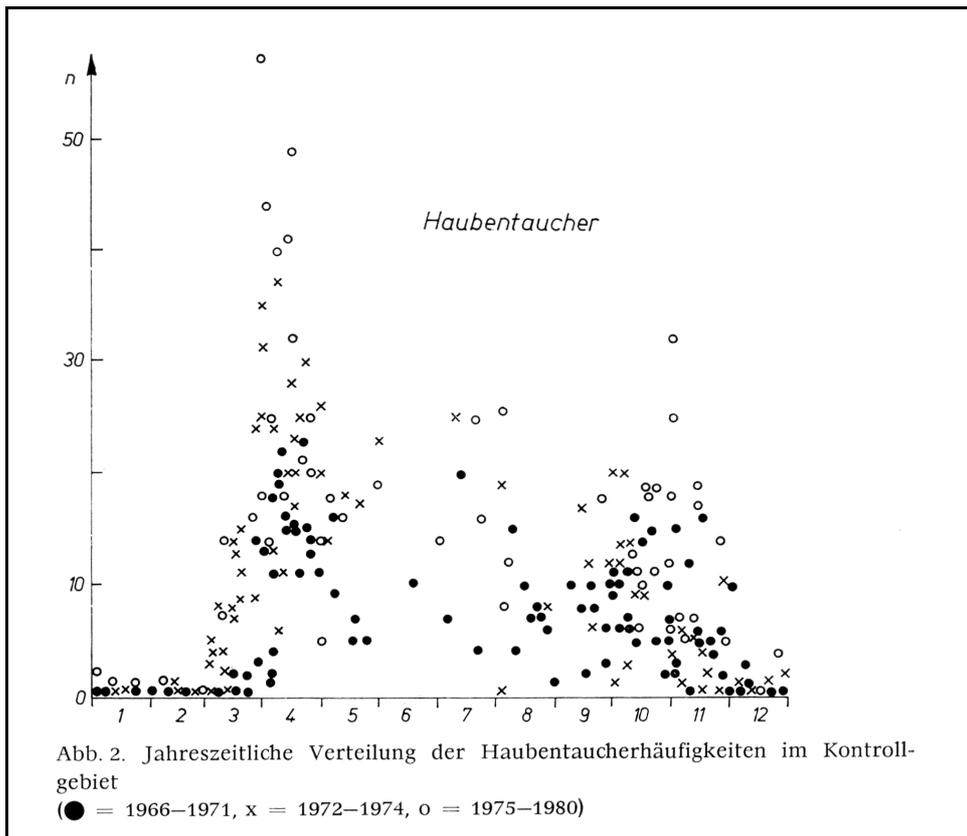
K.-D. Feige = 279,	K.-D. SIEMS = 23,	I. HANSEN = 20,	sonstige Beobachter = 27
--------------------	-------------------	-----------------	--------------------------

d) Exkursionsbeginn

bis 3 Uhr = 4,	3-4 Uhr = 7,	4-5 Uhr = 17,
5-6 Uhr = 28,	6-7 Uhr = 36,	7-8 Uhr = 56,
8-9 Uhr = 43,	9-10 Uhr = 12,	10-12 Uhr = 14,
12-14 Uhr = 21,	14-16 Uhr = 22,	16-18 Uhr = 8,
ohne Angabe = 81		

e) Exkursionsdauer

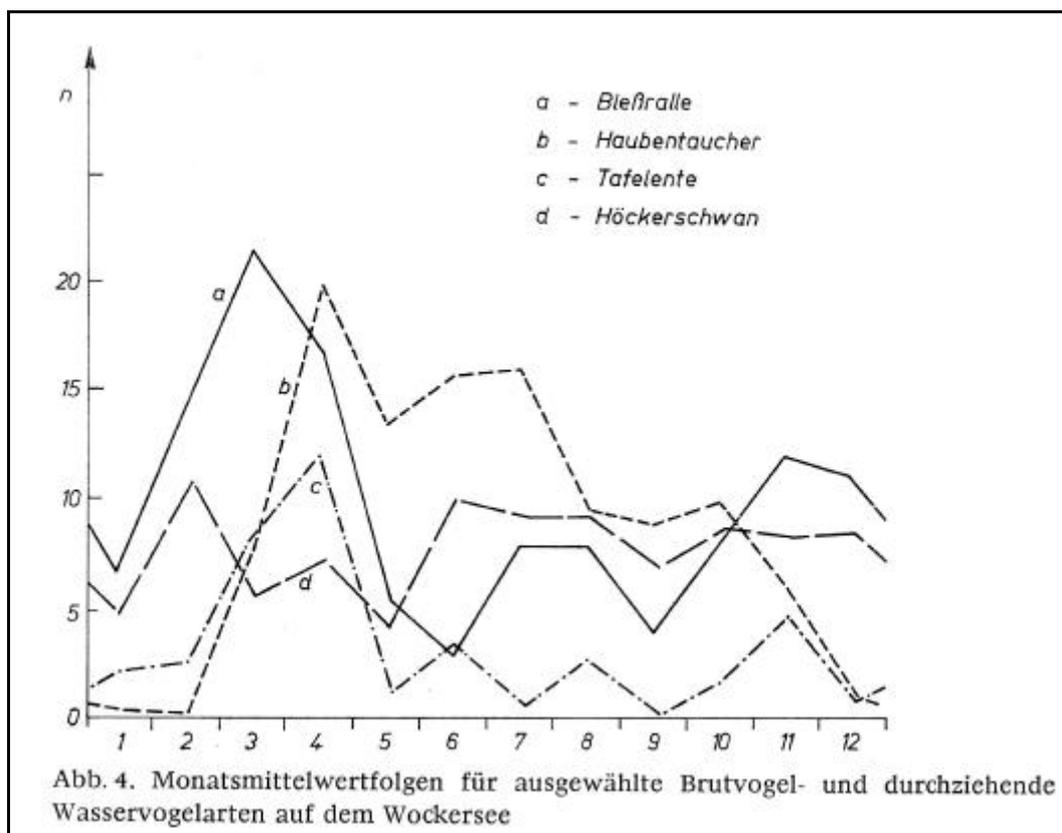
bis 1 h = 32,	1-2 h = 103,	2-3 h = 89,	3-4 h = 18,
4-5 h = 15,	5-6h = 3,	6-7 h = 1,	mehr als 7 h = 3,
ohne Angabe = 85			



Wie erhält man nun aber klarere Aussagen und insbesondere Hinweise auf die Ursachen der Fluktuation der beobachteten Rast- und Bruthäufigkeiten?

Ein nur wenig besseres Verfahren bildet in diesem Sinne die laufende Mittelwertbildung über die Beobachtungswerte möglichst äquidistanter Zeitabschnitte. Mit zunehmender Verfeinerung des Abtastrasters kommt es zwar auch zur Verfeinerung der Zugverlaufsinformation, aber aufgrund der abnehmenden Anzahl der Beobachtungswerte je Zeiteinheit auch zu einer steigenden Ungenauigkeit der Detailaussagen. Die optimale Zeitrasterweite auszuwählen, erfordert mehrfaches Probieren und auch „Fingerspitzengefühl“. Das Optimum ist in diesem Sinne art- und kontrollgebietsspezifisch. Kein Zeitabschnitt sollte weniger als 8 Beobachtungen je Art enthalten (Abb. 3).

Die Möglichkeiten, die die Monatsmitteldarstellung zulässt, sind in Abb. 4 skizziert. Deutlich treten hier Durchzugsgipfel und für Arten, die am Wockersee brüten, die beobachteten Jungvogelbestände hervor. Besonders ausgeprägt erkennt man diese Dreigipfligkeit bei der Bleßralle (*Fulica atra*), aber auch beim Haubentaucher. Im Gegensatz zum Haubentaucher geht der Durchzug der Ralle insgesamt viel unmerklicher vor sich. Das Februarhoch beim Höckerschwan (*Cygnus olor*) fiel erst bei der Darstellung der Grafik ins Auge. Die hier erreichte Aussagegenauigkeit der Häufigkeitsverteilungen entspricht weitestgehend dem in den Regionalavifaunen der DDR erreichten Detaillierungsgrad.



Die Variation der Wasservogeldata wird offenbar zu den meisten Zeitpunkten durch lokale (aktuelle) Umweltfaktorausprägungen und überregionale Einflüsse bewirkt. Während der 15 Beobachtungsjahre konnten, wie bereits erwähnt, während der Exkursionen mehrere lokale Beobachtungsfaktoren erfasst werden.

Wenngleich diese a priori auch nicht unbedingt als fluktuationwesentlich angesehen werden können, gilt es bei jeder Interpretation von derartigen Beobachtungsreihen wenigstens den Einfluss der eigenen Erfassungsmethode aus den Daten herauszufiltern. Tab. 2 enthält neben den Mittelwerten und Streuungsmaßen ausgewählter Arten auch Kenndaten für die erfassten Erhebungsumstände des Gesamtmaterials und in ausgesuchten Monaten. Ein Vergleich zwischen den Monaten bzw. gegenüber den Gesamtmaterialwerten zeigt zwar Veränderungen bei Daten beider Kategorien, jedoch nicht so, dass daraus verbal fassbare Beziehungen

Tab. 2: Ergebnisse der elementaren Datenaufbereitung

Parameter	Gesamtmaterial		April		August		November	
	x	s	x	s	x	s	x	s
Beginn	8,7	3,4	8,4	3,6	6,8	3,4	9,7	2,9
Dauer	2,3	1,3	2,7	1,0	2,9	1,5	1,8	0,7
Eisdecke	6,5	23,4	1,8	12,7	0	0	0,1	0,7
Sonne	4,2	3,8	4,9	3,8	6,4	3,4	3,1	3,6
Windstärke	2,5	1,5	2,3	1,6	1,5	1,1	2,1	1,4
Windrichtung	-0,2	2,3	-0,2	2,1	0,8	1,9	-0,4	2,3
Niederschlag	0,2	1,0	0,3	0,6	0,1	0,7	0,3	0,7
Sichtweite	8,4	3,0	8,6	2,8	8,9	2,8	7,5	3,2
Stockente	226	327	32,1	26,1	43,2	45,8	450	494
Tafelente	4,5	13,4	12,0	22,2	22,7	11,5	4,8	12,5
Reiherente	1,5	3,8	4,8	6,9	0	0	0,3	1,0
Schellente	0,3	1,1	0,5	1,4	0	0	0,2	0,8
Krickente	4,1	19,6	0,2	0,7	0,3	0,7	13,2	39,8
Haubentaucher	8,5	9,6	19,8	10,2	9,4	6,7	6,1	7,1
Gänsesäger	0,5	2,3	0,7	3,4	0	0	0,4	1,3
Bleßralle	12,2	14,4	16,7	12,2	7,9	7,6	12,0	15,7
Lachmöwe	21,8	36,7	31,8	43,0	41,5	80,5	27,7	33,8
Höckerschwan	7,6	7,2	7,2	7,2	9,3	5,4	8,3	8,1

abgeleitet werden können. Auch die elementare Datenaufbereitung von sortierten Teilmaterialien (Tab. 3) erweitert unser Wissen nicht entscheidend. Dennoch machen einzelne Wertverschiebungen darauf aufmerksam, daß auch zwischen den Merkmalen der Beobachtungsumstände Beziehungen bestehen müssen, die die Analyse der Datenstreuung beeinflussen können. So kann es sich wohl nur um ungewollte tendenzielle Fehler in der Beobachtungsmethodik handeln, wenn der mittlere Exkursionsbeginn an niederschlagsfreien Tagen als auch bei guten Sichtbedingungen früher liegt als im Durchschnitt. Der Einfluß der Witterung auf die ermittelten Wasservogelhäufigkeiten ist nur andeutungsweise erkennbar.

Tabelle 3: Mittelwerte der Beobachtungsdaten unter einschränkenden Bedingungen

Parameter	Gesamt-material	1. Beob. (Autor)	sonst. Beob. (Spannweite)	nieder-schlagsfrei	beste Sichtbedingungen
Beginn	8,7	8,7	8,3-8,7	8,4	8,5
Dauer	2,3	2,3	0,7-2,5	2,3	2,4
Eisdecke	6,3	5,9	0,0-15,5	5,9	7,7
Sonne	4,2	4,2	3,0-4,7	4,7	4,9
Windstärke	2,5	2,5	1,0-3,0	2,5	2,5
Windrichtung	-0,2	-0,2	-1- 0,5	-0,2	-0,3
Niederschlag	0,2	0,2	0-1	(0)	0,0
Sichtweite	8,4	8,4	6-10	9,0	(10,0)
Stockente	226	223	177-316	238	212
Tafelente	4,5	4,2	1,0-8,6	4,4	4,0
Reiherente	1,5	1,5	1,3-1,7	1,5	1,6
Schellente	0,3	0,3	0,0-0,9	0,3	0,3
Krickente	4,1	5,0	0,0-0,1	5,3	4,6
Haubentaucher	8,5	8,6	4,6-10,3	8,8	9,0
Gänsesäger	0,5	0,5	0,2-0,9	0,3	0,3
Bleßralle	12,2	12,0	2,8-15,3	12,0	11,5
Lachmöwe	21,8	20,8	5,1-65,0	20,6	20,1
Höckerschwan	7,6	8,5	0,9-6,0	8,0	8,1

fett geschriebene Zahl = bemerkenswerte Abweichung vom Gesamtmittel

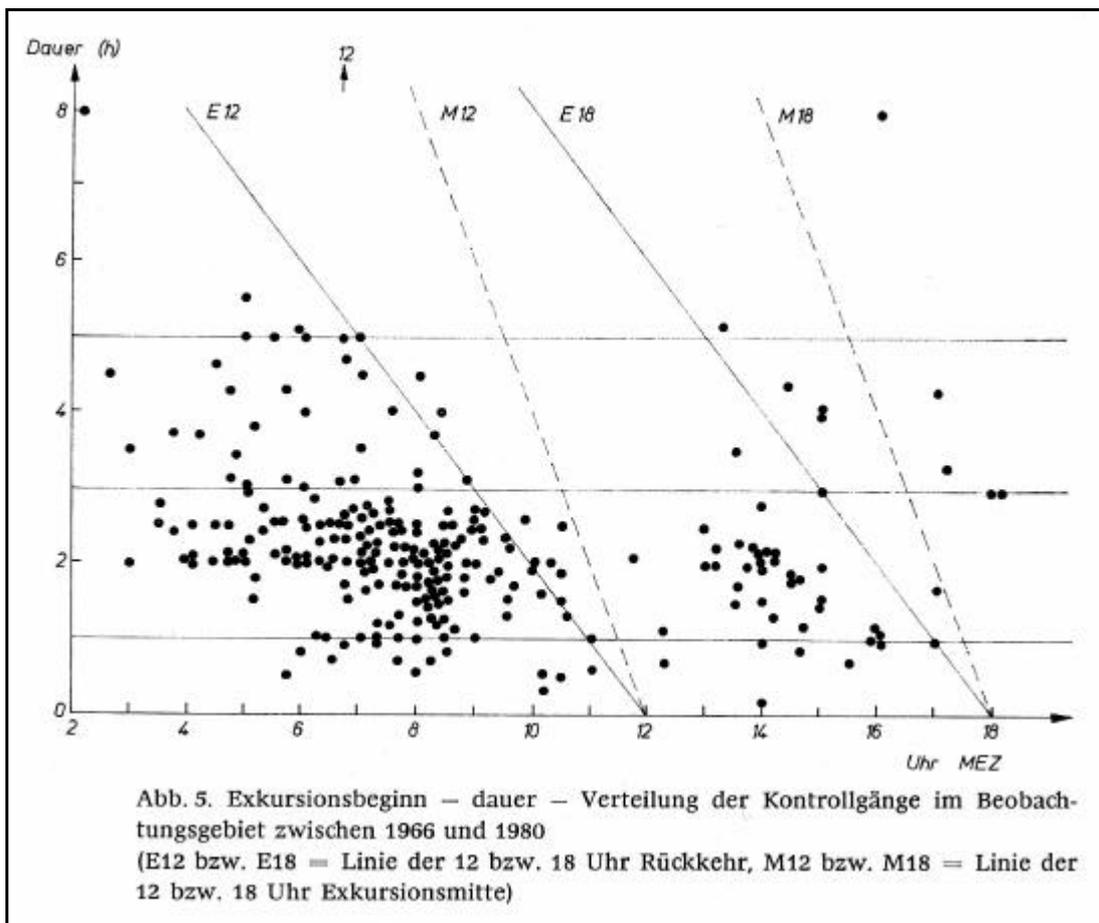
2. Korrelationsanalysen

Für die Untersuchung der paarweisen Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen zufälligen Merkmalen eignet sich besonders der lineare Korrelationskoeffizient. Tab. 4 zeigt die entsprechenden signifikanten Korrelationswerte. Die Zahlen in den Spalten „Jahr signalisieren lediglich einen gesicherten Trend der Beobachtungen über den Erfassungszeitraum und sind nicht als Korrelationen interpretierbar! Während Arten wie Tafelente (*Aythya ferina*), Haubentaucher, Bleßralle sowie Lach- und Sturmmöwe (*Larus ridibundus*, *L. canus*) zunahmen, gingen die Zählergebnisse von Stockente, Krickente (*Anas crecca*) Schnatterente (*A. strepera*) und Höckerschwan z.T. deutlich zurück. Die Ursachen hierfür sind in den veränderten Bedingungen in und am Wockersee selbst (Nahrungsangebot, Störungen), aber auch durch Veränderungen im Brutgebiet der Durchzügler zu sehen. Eine weitere Verifizierung erfordert die Erhebung zusätzlicher Merkmale über die Habitatsveränderung des Sees direkt. Diese sind leider nachträglich oft nicht mehr hinreichend genau rekapitulierbar.

Tab. 4: Signifikante lineare Korrelationskoeffizienten zwischen Beobachtungsumständen und beobachteten Häufigkeiten ($\alpha = 0,05$)

Parameter	(Jahr)	Dauer	Beginn	Eisdecke	Sonne	Windst.	Windricht.
Stockente	-0,11				-0,21		-0,15
Tafelente	0,17						
Reiherente					0,19		
Schellente							
Krickente	-0,22						
Haubentaucher	0,18	0,22		-0,27			
Gänsesäger							
Bleßralle	0,34						
Schnatterente	-0,11				-0,15		
Lachmöwe	0,19	0,22					
Sturmmöwe	0,18				-0,15		
Höckerschwan	-0,56		0,28	-0,23			
sonst. Wasservögel						0,17	
Summe Wasservögel					-0,17		

Die Merkmale Niederschlag und Sichtweite ohne signifikante Korr. zu den Arten. Bei Schellente und Gänsesäger auch keine Korrelationen zu den Beobachtungsumständen.



Lineare Wechselbeziehungen zu Merkmalen der Erfassungsumstände sind im Untersuchungsgebiet nur in wenigen Fällen signifikant auszuweisen. Die biologische Interpretation der Korrelationswerte bleibt in diesen Fällen kompliziert, da eine Pseudokorrelation über weitere Faktoren die Auswertung erschweren kann. So ist z. B. die gesicherte Beziehung zwischen Höckerschwandaten und Exkursionsbeginn auf eine mögliche Tagesaktivität der Art, aber auch auf den späteren Sonnenaufgang im schwanenreicheren Winterhalbjahr rückführbar. Diese Effekte erfordern somit bei gründlichem analytischem Vorgehen die Betrachtung der Wechselverhältnisse zwischen den Beobachtungsbedingungen selbst (Abb. 5, Tab. 5).

Wenngleich eine Reihe von Beziehungen offensichtlich ist (viel Niederschlag bei viel Bewölkung, schlechtere Sicht bei viel Niederschlag usw.), so gibt es auch unerwartete Relationen:

- ein mit den Jahren immer späterer mittlerer Exkursionsbeginn bei zunehmender Dauer der Exkursion,
- eine längere Exkursionsdauer bei Niederschlag.

Ist also der Stockentenrückgang im Zuggeschehen vielleicht auch nur eine Selbsttäuschung? Bringt nicht der im Mittel spätere Exkursionsbeginn deshalb niedrigere Zahlen, weil die Vögel im Laufe des Tages das Gewässer verlassen? Diese Fragen und Erkenntnisse (also auch die über „uns“ selbst) müssen in der Auswertung der Beobachtungsserien weit mehr als bisher Berücksichtigung finden, andernfalls erreichen die gezogenen Schlussfolgerungen nicht die gewünschte Aussagegenauigkeit.

Zur Beurteilung des Rastverlaufes sind zudem Maße für die Ähnlichkeit der Anwesenheitsfolgen zwischen den Arten von Bedeutung. Tab. 6 listet die gesuchten interspezifischen Korrelationskoeffizienten auf. Die einzelnen Arten wurden dabei schon in eine solche Reihenfolge gebracht, die die bestehenden Ähnlichkeitsstrukturen erkennen lassen.

Tab. 5: Signifikante Korrelationskoeffizienten zwischen den Beobachtungsumständen

Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 (Jahr)	*								
2 Dauer	0,15	*							
3 Beginn	-0,21	-0,18	*						
4 Eisdecke	•	•	•	*					
5 Sonne	•	•	•	•	*				
6 Windstärke	•	•	•	•	-0,13	*			
8 Niederschläge	•	•	•	•	•	•	*		
7 Windrichtung	•	0,14	-0,13	•	-0,24	•	•	*	
9 Sichtbedingung	•	•	•	•	0,27	•	•	-0,32	*

Tab. 6: Interspezifische Korrelationen der beobachteten Häufigkeiten

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Stockente	*	0,50	0,27	0,27	•	•	-0,19	•	•	•	•	•
2 Krickente		*	0,40	0,20	•	•	•	•	•	•	•	•
3 Höckerschwan			*	0,18	•	•	•	•	•	•	•	•
4 Schnatterente				*	•	•	•	•	•	•	•	•
5 Tafelente					*	0,34	0,39	0,21	-0,18	0,22	•	•
6 Reiherente						*	0,31	0,30	•	0,48	•	•
7 Haubentaucher							*	0,20	0,36	•	-0,12	•
8 Bleßralle								*	•	•	•	•
9 Lachmöwe									*	•	0,17	•
10 Schellente										*	0,12	•
11 Gänsesäger											*	•
12 Sturmmöwe												*

• = nicht signifikant

3. Multiple Regressionsanalysen

Bei allen bisher genutzten Verfahren fanden lediglich Einzelmaße der Beziehungen zwischen jeweils 2 Faktoren Interesse. Auf die Schwierigkeiten bei der grafischen Darstellung des zeitlichen Verlaufes durch Mittelwerte wurde in diesem Zusammenhang bereits hingewiesen Sowohl die multiple Einbeziehung von Jahrestrend x_5 , Umweltfaktoren und Beobachtungsumständen x_2 - x_{10} in der Wirkung auf die Häufigkeiten y als auch eine kontinuierliche Darstellung der Erwartungswerte der Rastdaten über das Datum t sind mit Regressionsanalysen realisierbar. Für die Berechnung der unter bestimmten Bedingungen zu erwartenden Wasservogelhäufigkeiten wurden 3 Modellansätze ausgewählt:

Modell 1

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_{10}x_{10}$$

(das Merkmal Exkursionsdauer wurden logarithmisch transformiert verwendet (ln)!)

Modell 2

$$y = b_0 + b_1t + b_2t^2 + \dots + b_{10}t^{10}$$

Modell 3

$$y = b_0 + b_1t + b_2t^2 + \dots + b_{10}t^{10} + b_{51}x_1 + b_{12}x_2 + \dots + b_{20}x_{10} + b_{21}x_1x_2 + \dots + b_{25}tx_{10}$$

Modell 3 enthält neben den Einflussgrößen von Modell 1 und Modell 2 Wechselwirkungen zwischen ausgewählten Einflussfaktoren (z. B. tx_{10} = Beziehung Eisbedeckung des Sees und Datum).

Die Berechnung der Parameter b_i erfolgte über:

- alle Beobachtungstage zusammen,
- alle Beobachtungstage, an denen mindestens 1 Exemplar der Art anwesend war (bedingte Regression),
- 3 Mehrjahrestappen,
- 2 Monatsabschnitte.

Die Modelle wurden dabei einer sogenannten automatischen Modellreduktion auf Basis der Maximierung der Vorhersagebestimmtheitsmaße durchgeführt (s. EN-DERLEIN 1971, RASCH, HERRENDÖRFER, BOCK u. BUSCH 1978/81).

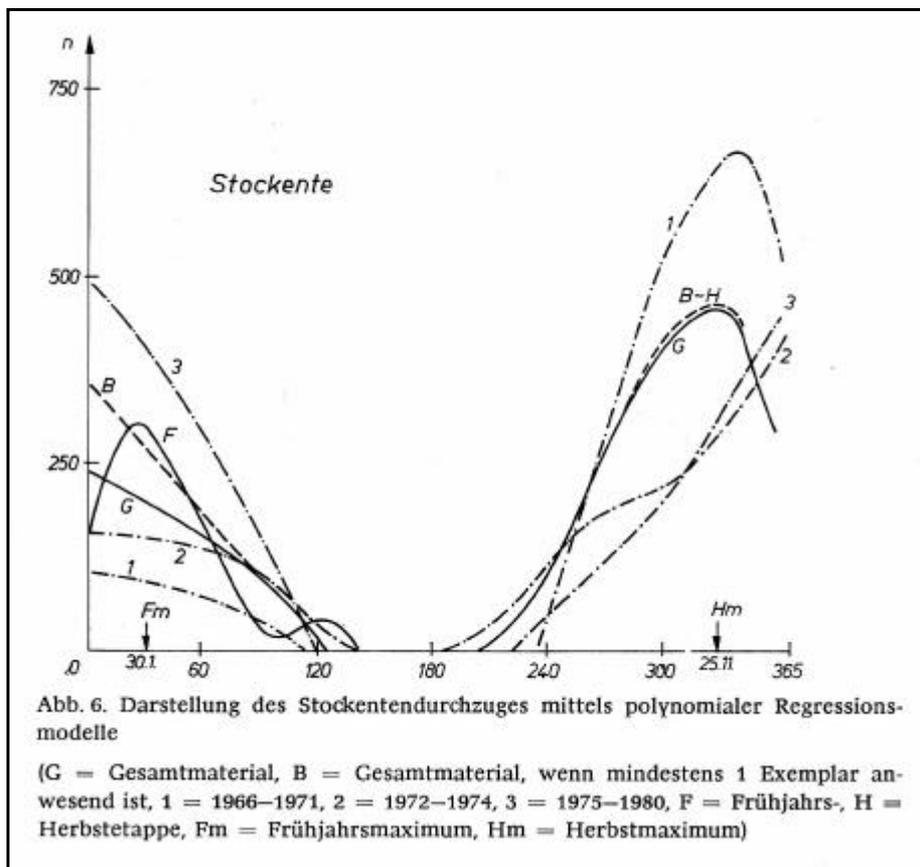
Das Bestimmtheitsmaß B gibt die Qualität der Darstellbarkeit der Durchzugsdaten aus den jeweiligen Einflussgrößen an. B liegt im Idealfall bei 1, jedoch sind Bestimmtheiten größer als 0,4 für die beschriebenen Problemkreise bereits beachtlich hoch.

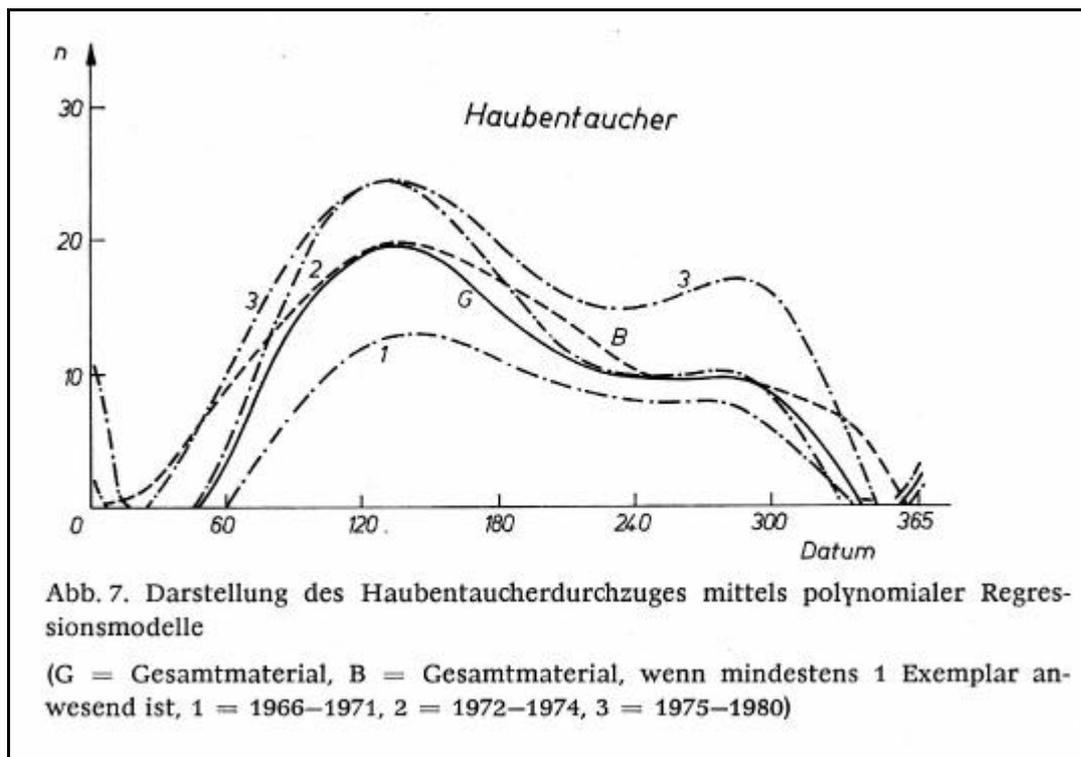
Tab. 7 enthält die für die betrachteten Sortierungen für einzelne Arten ermittelten Bestimmtheitsmaße (so die reduzierten Modelle in ihrer Merkmalszusammensetzung signifikant blieben). Abb. 6 und Abb. 7 zeigen für die Stockente und den Haubentaucher den Kurvenverlauf über das Jahr (Modell 2) für die Gesamt- und verschiedene Teilmaterialien.

Unterschiedliche Bestimmtheitsmaße zwischen verschiedenen Arten, aber auch unterschiedliche Parameterausprägungen, verweisen auf differenzierte Wirkmechanismen der betrachteten Einflussgrößen auf die Zielvariablen.

Tab. 7: Bestimmtheits-/Vorhersagebestimmtheitsmaße der automatisch reduzierten Regressionsmodelle

Art	Material	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Stockente	gesamt	0,08 / 0,04	0,30 / 0,27	0,36 / 0,31
	ges. bedingt	0,07 / 0,04	0,31 / 0,28	0,36 / 0,31
	bis 1971	0,08 / 0,04	0,43 / 0,38	0,48 / 0,40
	1972-1974	nicht sign.	0,36 / 0,47	0,58 / 0,46
	nach 1974	0,30 / 0,13	0,54 / 0,42	0,74 / 0,58
	Jan.-Mai	0,18 / 0,13	0,26 / 0,17	0,68 / 0,55
	Sept.-Dez.	0,09 / 0,06	0,08 / 0,03	0,24 / 0,09
Haubentaucher	gesamt	0,24 / 0,20	0,41 / 0,36	0,53 / 0,46
	ges. bedingt	0,17 / 0,13	0,24 / 0,19	0,42 / 0,33
	bis 1971	0,29 / 0,23	0,49 / 0,41	0,51 / 0,39
	1972-1974	0,19 / 0,11	0,61 / 0,49	0,77 / 0,61
	nach 1974	0,41 / 0,27	0,46 / 0,30	0,71 / 0,52
	Jan.-Mai	0,27 / 0,20	0,50 / 0,44	0,60 / 0,48
	Sept.-Dez.	0,23 / 0,11	0,31 / 0,25	0,55 / 0,41
Krickente	gesamt	0,03 / 0,02	0,08 / 0,05	0,11 / 0,06
Tafelente	gesamt	0,09 / 0,05	0,09 / 0,05	0,18 / 0,09
	ges. bedingt	0,20 / 0,06	nicht sign.	0,19 / 0,06





4. Interpretationen

Um die Informationen, die im konkreten Regressionsansatz liegen, besser interpretieren zu können, empfiehlt sich eine Transformation der Modellaussagen in verbale Darstellungen. Dieses „Entfeinern“ verhindert eine Überbewertung von geringfügigen Parameterzufälligkeiten. Für die konkreten Verhältnisse auf dem Wockersee ergaben sich u. a. folgende Aussagen:

Stockente

Allgemein bewirken sonnenscheinarmes Wetter, viel Wind, besonders aus Süd und Ost, und wenig Eisbedeckung der Gewässer eine Zunahme der Rastzahlen der Stockente. Eine tendenzielle Veränderung der Jahresmittelwerte über den Kontrollzeitraum ist nicht zu belegen.

Nach 1975 zeigte die zunehmende Eisdeckung auch eine Zunahme der Häufigkeiten der Art (möglicherweise durch eine Verlagerung des Gipfels des Herbst-zuges zum Jahresende verursacht).

Im Frühjahr speziell nahm der Durchzug über die Jahre zu. „Schönes“ Wetter, ein später Exkursionsbeginn, eine längere Exkursionsdauer und viel, jahreszeitlich Späte Eisbedeckung führten zu höheren Rastzahlen. Im Herbst war über den Kontrollzeitraum ein negativer Trend zu beweisen. Mehr Wind und eine späte, aber starke Eisbedeckung bewirkten größere Rastbestände.

Krickente

Allgemein rief sonnenscheinarmes und niederschlagreiches Wetter eine Zunahme der Enten auf dem Wockersee hervor.

Tafelente

Diese Ente nahm von 1966-1980 im allgemeinen zu. Mehr Tafelenten wurden bei sonnenscheinreichem, aber dagegen auch bei regnerischem Wetter, bei ungünstiger Sicht, wenig Wind, Windrichtungen um N - NW sowie einem späteren Exkursionsbeginn verzeichnet.

Haubentaucher

Insgesamt war eine tendenzielle Zunahme des Haubentauchers zu registrieren. Wenig, aber jahreszeitlich frühe Eisbedeckung, gute Sicht und eine längere Exkursionsdauer bildeten einen positiven Faktorenkomplex. Im Frühjahr führte ein späterer Exkursionsbeginn zu höheren Haubentaucherdaten (evtl. durch früheren Sonnenaufgang bedingt, und damit zum Teil Jahreszeiteffekt). Im Herbst spielte die Kontrolldauer keine Rolle, niederschlagreiches Wetter und Wind aus N und NW begünstigten die mittleren Zählergebnisse.

Aber an dieser Stelle muss auch gewarnt werden! Erst wenn die entsprechenden Aussagen auch für andere Beobachtungsgebiete und Jahrestappen bestätigt werden, erhalten die Interpretationen einen über das Kontrollgebiet hinausgehenden Wert. Tab. 8 enthält einen zusammenfassenden, charakterisierenden Überblick der auf oder am Wockersee beobachteten Wasservogelarten.

Zusammenfassung

Am Beispiel einer 15jährigen Kontrollserie der Wasservögel des Wockersees (Kr. Parchim) werden biometrische Auswertungsverfahren für entsprechende Datenfolgen vorgestellt. Neben der Diskussion deskriptiver Methoden wird besonders auf die Bedeutung multivariater Auswertungen hingewiesen. Der Anwendung biomathematischer Methoden folgt die Interpretation der statistischen Aussagen. Anhand des Datenbeispiels wird auf Fehlerquellen in dieser Auswertungsetappe hingewiesen.

Eine hohe Genauigkeit der gewonnenen Aussagen steht in engem Wechselverhältnis mit dem Datenumfang und einer möglichst großen Homogenität des Untersuchungsmaterials. Datenumfang und Homogenität einer Teilgruppe des Gesamtmaterials stehen oft, wie auch im Beispiel, untereinander im Widerspruch. Der Ornithologe kann seine Ergebnisse nur durch einen geschickten Kompromiss zwischen beiden Extrema (zwischen großem, heterogenem und winzigem, aber homogenem Datenmaterial) zwischen die Möglichkeiten, „alles über nichts“ oder „nichts zu allem“ zu sagen, legen.

Schrifttum

ENDERLEIN, G. (1971): Die Anwendung der Vorhersagebestimmtheitsmaße zum Aufbau und Reduktion des Modellansatzes in der Regressionsanalyse. Biom. Z. 13,130-150.

KUHK, R. (1939): Die Vögel Mecklenburgs. Güstrow.

RASCH, D., HERRENDÖRFER, G., BOCK, J., u. BUSCH, K. (1978/81): Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung. Berlin.

Dr. Klaus-Dieter Feige, PF 702, Dummerstorf, DDR-2551

(Internet-Quelle: www.parchim-plus.de)

Tab. 8: Kurzcharakteristik des Vorkommens von Wasservogelarten am Wockersee 1966-1983

Art	Durchzug u. Rast	Brutzeitvorkommen	Winteraufenthalt
Prachtaucher (<i>Gavia arctica</i>)	selt. 1 Ex. H, F	–	–
Sterntaucher (<i>G. stellata</i>)	12. XII. 1976, 1 Ex.	–	–
Haubentaucher (<i>Podiceps cristatus</i>)	F bis 60, H bis 26 Ex.	4-8 BP	unreg. 1 Ex.
Rothalstaucher (<i>P. grisegena</i>)	F, H unreg. 1-2 Ex.	–	–
Schwarzhalstaucher (<i>P. nigricollis</i>)	ausn. H, F 1 Ex.	–	ausn. 1 Ex.
Zwergtaucher (<i>P. ruficollis</i>)	F bis 23, H bis 3 Ex.	ausn. 1 BP	unreg. 1-3 Ex.
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	unreg. F, H bis 10 Ex.	–	–
Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>)	F, H 1-5 Ex.	–	unreg. 1-3 Ex.
Zwergrohrdommel (<i>Ixobrychus minutus</i>)	–	ausn. 1 BP	–
Gr. Rohrdommel (<i>Botaurus stellaris</i>)	F, H unreg. 1-2 Ex.	–	ausn. 1 Ex. überwint.
Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>)	F, H häufig, bis 2600 Ex.	5-8 BP, abnehmend	bis 1300 Ex.
Krickente (<i>A. crecca</i>)	F bis 160, H bis 200 Ex.	ausn. 1 BP	bis 100 Ex.
Knäckente (<i>A. querquedula</i>)	F bis 6 Ex.	–	–
Schnatterente (<i>A. strepera</i>)	F 1-4 Ex., H bis 7 Ex.	ausn. 1 BP	–
Pfeifente (<i>A. penelope</i>)	F, H unreg. bis 8 Ex.	–	bis 5 Ex.
Spießente (<i>A. acuta</i>)	F 2-4, H bis 6 Ex.	–	unreg. 1-6 Ex.
Löffelente (<i>A. clypeata</i>)	F 1-9, H bis 5 Ex.	–	–
Kolbenente (<i>Netta rufina</i>)	F, H ausn. 1-2 Ex.	–	–
Bergente (<i>Aythya marila</i>)	F unreg. 5-12 Ex.	–	17. XII. 1967 - 3 Ex.
Reiherente (<i>A. fuligula</i>)	F bis 36, H bis 12 Ex.	ausn. 1 BP	unreg. 2-4 Ex.
Tafelente (<i>A. ferina</i>)	F bis 110, H bis 52 Ex.	bis 30 Ex. Gäste	vereinz. bis Dez.
Moorente (<i>A. nyroca</i>)	F bis 12, H bis 5 Ex.	7.VIII.1979 - 1 Ex.	–
Schellente (<i>Bucephala clangula</i>)	F ausn. 1 Ex.	–	ab Jan. vereinz.
Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	17. IX. 1972 - 1 Ex.	–	–
Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>)	–	28.-30.VI.1979 – 1-4 Ex.	–
Gänsesäger (<i>Mergus merganser</i>)	F bis 20, H bis 7 Ex.	–	bis 40 Ex.
Zwergsäger (<i>M. albellus</i>)	F 1-3 Ex.	–	ab Febr. 1-3 Ex.
Graugans (<i>Anser anser</i>)	F, H ausn. bis 100 Ex.	–	–
Saatgans (<i>A. fabalis</i>)	F, H ausn. rastend	–	ausn. rastend
Bleßgans (<i>A. albifrons</i>)	überfliegend	–	ausn. rastend

Art	Durchzug u. Rast	Brutzeitvorkommen	Winteraufenthalt
Weißwangengans (<i>Branta leucopsis</i>)	26.XI.1934 (KUHK 1939)	–	–
Höckerschwan (<i>Cygnus olor</i>)	F bis 10, H einz. Ex.	5-6 BP, nach 1968 1-3 BP	3-32 Ex.
Singschwan (<i>C. cygnus</i>)	–	–	ausn. 1-2 Ex.
Zwergschwan (<i>C. bewickii</i>)	–	–	ausn. 1-2 Ex.
Wasserralle (<i>Rallus aquaticus</i>)	F 1-2, H ausn. 1 Ex.	ausn. 1 BP	
Tüpfelralle (<i>Porzana porzana</i>)	–	unreg. 1 BP (bis 1973)	
Teichralle (<i>Gallinula chloropus</i>)	F, H bis 6 Ex.	1-2 BP, jetzt fehlend	ausn. 1 Ex. bis Dez.
Bleßralle (<i>Fulica atra</i>)	F, H bis 80 Ex.	bis 12 BP, abnehmend	bis 60 Ex.
Zwergmöwe (<i>Larus minutus</i>)	F unreg. 1 Ex.	Mai - Aug. unreg. 1-2 Ex.	
Lachmöwe (<i>L. ridibundus</i>)	F, H bis 300 Ex.	–	bis 40 Ex.
Silbermöwe (<i>L. argentatus</i>)	F, H 1-5 Ex.	–	–
Sturmmöwe (<i>L. canus</i>)	F bis 8, H bis 20 Ex.	–	bis 20 Ex.
Raubseeschwalbe (<i>Hydroprogne caspia</i>)	–	5. VII. 1978 - 1 Ex.	
Trauerseeschwalbe (<i>Chlidonias niger</i>)	F bis 45 Ex.	unreg. bis 7 Ex., Gäste	
Flußseeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>)	F bis 3 Ex.	unreg. 1-3 Ex. Sommergäste	

H = Herbst, F = Frühjahr, unreg. = unregelmäßig, vereinz. = vereinzelte, ausn. = ausnahmsweise bzw. Irrgast, sel. = selten, Ex. = Exemplare, BP = Brutpaar