

Zur Besiedlung der Nordsee-Insel Mellum mit Singvögeln (Oscines)

Von Klaus Henle

1. Einleitung

GOETHE & WINKEL (1975) stellen die Bedeutung Mellums als Schutzgebiet für rastende und brütende Vögel sowie als ornithologisches Forschungsfeld dar. Verständlicherweise standen auf dieser Insel Untersuchungen an Seevögeln im Vordergrund (vgl. GOETHE & GOETHE 1982). Doch verdienen auch die Singvögel besonderes Interesse. Ihre Besiedlungsgeschichte kann genauer analysiert werden, als dies normalerweise für Inseln möglich ist, da auf Mellum schon bald nach der Inselentstehung beinahe ununterbrochen ornithologisch beobachtet wird. Jedoch wurden bisher fast nur Brutstatistiken veröffentlicht (GOETHE 1939; TANTZEN 1950, 1960) oder Arbeiten über Seevögel (BECKER & ERDELEN 1980; ELLSSEL 1980; GOETHE 1973). Lediglich die Besiedlungsgeschichte des Wiesenpiepers (*Anthus pratensis*) wurde bisher untersucht (HENLE 1983).

In der vorliegenden Arbeit befaße ich mich mit der Entwicklung des Mellumer Singvogel-Brutbestandes im Hinblick auf Ökologie und Populationsdynamik. Ein Vergleich mit den Nordseeinseln Memmert und Oldeog ermöglicht Aussagen zur von MACARTHUR & WILSON (1967) entwickelten Theorie der Inselbiogeographie.

2. Material und Methode

Mellum liegt vor der deutschen Nordseeküste zwischen Jaderinne und Weser, 5,5 km vom nächsten Festland entfernt. Die Insel ist Außenstation der „Vogelwarte Helgoland“ und Seevogel-schutzgebiet des Mellumrates. Sie wird in den Sommermonaten von Naturschutzwarten betreut. Deren unveröffentlichte Berichte sowie eigene Beobachtungen vom 11. 3.—13. 9. 1977 liegen dieser Arbeit zugrunde.

Die Bestandserfassungen basieren, wenn nicht anders vermerkt, auf den Schätzungen der Beobachter an hand gefundener Bruten bzw. von ♂, die Balzflüge zeigen. Darüber hinaus wurden 1977 im Zentrum der Insel mit Japannetzen und Wasserlocken Singvögel gefangen und mit Serienringen der „Vogelwarte Helgoland“ markiert. Zur Auswertung der Daten wurden je nach Voraussetzung die Petersen-Abschätzung, die Schumacher-Methode oder die Anpassung an verschiedene mathematische Verteilungen benutzt. Näheres zu den Modellen siehe CAUGHLEY (1980).

Zur Ermittlung von Gelegegrößen wurden nur solche Angaben herangezogen, aus denen eindeutig ist, daß die Gelege vollständig waren. Zur Bestimmung des Bruterfolges wurden nur die Gelege berücksichtigt, deren Schicksal bis zum Verlust bzw. gesichertem Flüggewerden der Jungvögel bekannt ist.

Alle statistischen Auswertungen richten sich nach SACHS (1982).

Für den Vergleich mit Memmert und Oldeog wurde nur die an entsprechender Stelle angeführte Literatur ausgewertet.

Den Mitarbeitern des Institutes für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ in Wilhelmshaven (Fräulein K. DIETRICH, Prof. Dr. J. NICOLAI, Herrn G. THESING und Dr. W. WINKEL) sowie dem Mellumrat in Oldenburg (Dr. P. BLASZYK) danke ich für die Betreuung während meines Mellumaufenthaltes 1977 sowie für die Erlaubnis und verschiedene Anregungen zur Auswertung der unveröffentlichten Daten recht herzlich. Herr M. LÜTKEPOHL (Oeynhausen) verbrachte mit mir den Sommer auf Mellum und trug wesentlich zur Erfassung der Brutvögel bei. Dr. G. SCHUBERT (Institut für Zoologie, Universität Hohenheim) stellte freundlicherweise die meisten Computerprogramme zur Auswertung der Daten zur Verfügung.

3. Ergebnisse

3.1. Kurzer Abriß der Inselentwicklung

Die als Sandplate entstandene Insel Mellum trägt seit etwa 1875 Grünland, das 1903 bereits 7 ha mißt und rasch weiterwächst. 1940 wurde Mellum beim Ausbau zur Flakstellung aufgespült und mit einem Ringdeich versehen, der ca. 3 ha Fläche einschließt. Diese Fläche besteht aus Trockenrasen mit eingestreuten Sanddornbuschgruppen (*Hippophae rhamnoides*) (Abb. 1). Ein ca. 15x8 m großer Süßwasserteich existiert darin seit dem Ausbau zur Flakstellung. Von dieser sind heute nur noch weitgehend überwucherte Trümmer vorhanden. 1952 wurde von den Vogelwärtern ein Stationshaus im Eingedeichten errichtet. Das heute ca. 2 km² große Grünland besteht um den Deich herum aus Trockenrasen, Strandwiesen und verschiedenen Stadien der Dünenbildung. Im Süden begrenzt eine Abbruchkante das Grünland, im Westen eine Sandplate, im Norden ein als Norddüne bezeichneter Strandwall und im Osten gehen Strandwiesen direkt in ein schlickiges Verlandungswatt über. Eine ausführlichere Darstellung der Inselentwicklung und ihres Pflanzenbewuchses geben GOETHE (1939), HARTUNG (1950, 1975) und KUHBIER (1975).

3.2. Die nachgewiesenen Brutvogelarten

Feldlerche (*Alauda arvensis*)

Die Feldlerche ist zusammen mit dem Wiesenpieper der älteste Brutvogel auf Mellum. Schon zu Beginn der ornithologischen Erfassung im Jahre 1913 brütete sie im Grünland. Ihr Bestand schwankte bis 1930 zwischen 1–10 Brutpaaren, nahm dann auf 4–35 Paare zu und ging in den Kriegsjahren wieder auf 0–8 Paare zurück (GOETHE 1939; HAVEKOST 1950; TANTZEN 1950).

Die Zunahme nach 1930 läuft etwa parallel mit einem Wachstumsschub der Insel; die Abnahme dürfte mit einer Verminderung der für Brutzwecke zur Verfügung stehenden Fläche und mit direkten Störungen während der Errichtung und des Betriebes der Flakabwehrstellung zusammenhängen.

Nach Ende es Krieges erreichte die Feldlerche schnell wieder höhere Bestände. Von 1950 an schwanken die Angaben zwischen 20–70 Paaren (TANTZEN 1960; Tab. 1). 1977



Abb. 1: Mellum — Ostteil des Eingedeichten: Ein Ausschnitt aller für Singvögel wesentlichen Neststandorttypen. — *Mellum — eastern dyked part showing all essential types of nesting habitats important for passerines.*

Tab. 1: Entwicklung des Brutbestandes Mellumer Singvögel seit 1960. Daten für Wiesenpieper aus HENLE (1983).

Art Jahr	Feld- lerche	Rauch- schwalbe	Wiesen- pieper	Bach- stelze	Feld- schwirl	Schilfrohr- sänger	Gelb- spötter	Fitis	Hausrot- schwanz	Zaun- könig	Rohr- ammer	Blut- hänfling	Star
1960	≥20	5	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
1961	≈45	2-3	?	1	—	—	—	—	—	—	—	3	4-5
1962	30-40	2	?	1?	—	—	—	—	—	—	—	≥2	3
1965	45	2	?	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2
1966	30-50	8	?	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3
1967	30-50	8	?	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3
1968	30-40	7	?	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4
1969	25-30	10	?	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1970	?	7-8	?	1?	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1971	45	4	?	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3
1972	50	4	?	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1973	35-40	4	?	4-5	—	—	—	—	—	—	1	3	3
1974	≈45	4	?	1?	—	—	—	—	—	1?	1-3	1-3	2
1975	≈50	3	?	≥2	1??	—	—	—	—	1	3-5	5	2
1976	40	2	?	1	—	—	—	—	—	—	?	4-5	?
1977	8-34	3	184-298	1-2	1(-2?)	—	—	—	—	—	1-3	8-34	2
1978	60-100	3-4	100-200	1-2	—	≥1?	1	—	—	—	≈5	13-16	—
1979	?	3	?	1-2	—	—	—	—	—	—	≥3-4	>6-7	—
1980	?	3	?	1	—	—	—	—	—	—	≈5	11	—
1981	50-70	4	?	2	—	—	—	1	—	—	2	≥13	—
1982	?	4	?	≥1	—	—	—	—	—	—	≥1	≈6	—

wurde der Bestand mit der Petersen-Methode unter Verwendung der Bailey-Korrektur (CAUGHLEY 1980) auf 15—68 Ex. (95 %-Vertrauensbereich) geschätzt, was unter der Voraussetzung, daß alle auch zumindest einen Brutversuch unternahmen, einem Brutbestand von 8—34 Paaren entspricht. Einzelne Paare, die wahrscheinlich auf der Norddüne brüteten, wurden durch die Beringung vermutlich nicht erfaßt. Berücksichtigt man die Schätzungenauigkeiten, so dürfte der Brutbestand seit den 1950er Jahren relativ konstant geblieben sein, obwohl sich die Insel in dieser Zeit deutlich vergrößerte. Der Hauptzuwachs fand jedoch in Gestalt von Sandplaten, Strandwiesen und der Norddüne statt, die für die Feldlerche nicht oder nur wenig geeignet sind.

Die Bruten der Feldlerche konzentrieren sich auf die Trockenrasen im eingedeichten Teil der Insel und im Deichvorland. Daneben brüten sie auch im vor allem mit der Strandquecke (*Agropyron littorale*) bewachsenen Groden sowie vereinzelt auf der spärlich bewachsenen Norddüne. Einzelne Bruten fanden auch innerhalb der großen Kolonie von Silbermöwen (*Larus argentatus*) statt.

Die Feldlerchen beginnen Ende April/Anfang Mai mit der ersten Brut (frühester Gelegefund 28. 4., 1949). Eine zweite Brut findet wahrscheinlich meistens statt, wurde allerdings nur 1948, 1950 und 1956 nachgewiesen. Die Gelegestärke beträgt $4,6 \pm 0,8$ Eier ($n = 56$).

Bei insgesamt 145 Eiern konnte der Bruterfolg festgestellt werden: 20 Eier entwickelten sich nicht, 20 fielen Feinden zum Opfer (Silbermöwen, Sturmmöwen *Larus canus*, Sumpfohreulen *Asio flammeus*, Katzen, Mensch), 3 wurden verlassen, 4 fielen einer Sturmflut zum Opfer, 6 Nestlinge einem Dauerregen und bei 11 ist die genaue Ursache unbekannt. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher Gesamtbruterfolg von 55,9 %. Die Mortalitätsrate bis zum Schlupf der Eier betrug dabei 28,3 %, zur Nestlingszeit 22,1 %, was den Verhältnissen beim Wiesenpieper (HENLE 1983) recht gut entspricht.

Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*)

Die Rauchschwalbe brütete erstmals 1952 mit zwei Paaren auf Mellum, nachdem schon in den vorausgehenden Jahren Übersommerer beobachtet wurden. Der Bestand wuchs zunächst bis 1959 zu einem Höchststand von 11 Paaren an. In der ersten Hälfte der 1960er Jahre kam es zu einem Bestandseinbruch. Die Population erholte sich in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre, sank aber Anfang der 1970er Jahre erneut auf 2—4 Paare ab (TANTZEN 1960; Tab. 1).

Die Besiedlung Mellums wurde der Rauchschwalbe durch die Sprengung der in den Deich integrierten Bunker möglich. Außer in den Trümmern brütete sie nur 1953 über der Tür des Stationshauses und seit 1977 in zwei Geräteschuppen, die im Jahr ihres Baus sofort besiedelt wurden. Da sonst keine für Rauchschwalben wesentlichen Biotopveränderungen auf Mellum stattfanden, müssen ihre Bestandsschwankungen auf anderen Faktoren beruhen. Dem starken Bestandsanstieg 1958 gingen zwei Jahre mit erfolgreichen Erstbruten mit nur geringen Verlusten, allerdings erfolglosen Zweitbruten, voraus. Die Heimattreue der Rauchschwalben wird für Mellum durch mehrere beringte Jungvögel belegt, die in nachfolgenden Jahren als Brutvögel zurückkehrten. Den Bestandseinbruch zu Beginn der 1960er Jahre erklärt zumindest teilweise ein starker Sturm, dem 1960 sämtliche Erstbruten sowie sechs adulte Rauchschwalben zum Opfer fielen. Eine ähnliche witterungsbedingte Bestandseinbuße beschreibt RHEINWALD (1970) für eine Population der Mehlschwalbe (*Delichon urbica*). Dem Bestandseinbruch 1971 ging ein sehr erfolgreiches Brutjahr voraus, in dem 34 Jungvögel aufgezogen wurden, so daß hierfür Faktoren außerhalb Mellums verantwortlich waren.

Der Nestbau beginnt Mitte bis Ende Mai (früheste Beobachtung 14. 5., 1980); die ersten Eier werden Anfang Juni gelegt (frühester Gelegefund 3. 6., 1954 + 1970). Zweitbruten fanden von 1956—1959 bei je drei Paaren statt, von denen jedoch nur 1958 zwei und 1959 mindestens eine erfolgreich waren. 1962 wurden zwei Zweitbruten angefangen, aber vorzeitig verlassen. 1968 und 1970 brüteten erneut zwei Paare je zweimal, 1977—1979 drei Paare.

Die durchschnittliche Gelegestärke der Erstbrut ($5,0 \pm 0,5$ Eier, $n = 64$) unterscheidet sich nicht signifikant von der Zweitbrut ($4,3 \pm 0,6$ Eier, $n = 12$) (Fischer-Behrens-Problem: $\hat{t} = 1,398$; $\alpha > 0,1$). Der Bruterfolg bei Erstgelegen beträgt 63,3 % ($n = 264$), bei Zweitgelegen dagegen nur 42,9 % ($n = 42$). Der signifikante Unterschied (Kontingenz-Test: $\chi^2 = 6,308$; $\alpha < 0,05$) hat wahrscheinlich zwei Ursachen: Das Ende der Zweitbrut fällt etwa mit Beginn des Abzuges in der zweiten Septemberhälfte zusammen; das Wetter ist im September auf Mellum sehr instabil. Den hohen Einfluß der Witterung auf die Population zeigt auch eine Zusammenstellung der Mortalitätsursachen: 2 Eier waren unbefruchtet, bei 16 Nachkommen brach das Nest ab, 17 Eier entwickelten sich nicht und 12 Jungvögel lagen tot im Nest (wahrscheinlich durch Schlechtwetterperioden bedingt), bei weiteren 47 war langanhaltender Regen schuld und 4 Jungvögel gingen vermutlich durch hohen Parasitenbefall ein.

Wiesenpieper (*Anthus pratensis*)

Die Wiesenpieper Mellums wurden ausführlich von HENLE (1983) abgehandelt. Daher sei hier nur angemerkt, daß er bis 1930 sporadisch brütete, sich 1950 wieder ansiedelte und inzwischen als regelmäßiger Brutvogel unter den Singvögeln mit Abstand die häufigste Art ist (Tab. 1).

Bachstelze (*Motacilla alba*)

Die Bachstelze wurde 1942 erstmals als Brutvogel für Mellum nachgewiesen und brütet seither ziemlich regelmäßig in wenigen Paaren (TANTZEN 1950, 1960; Tab. 1). Wahrscheinlich wurde sie in einem Teil der Jahre, in denen sie als Brutvogel nicht festgestellt wurde, nur übersehen.

Als Neststandorte wurden zunächst eine im Watt stehende Spitzbake und die Leitwerke abgeschossener Flugzeuge benutzt, nach dem Krieg Mauerspalten in den gesprengten Bunkern. Seit 1961 wurden vereinzelt auch an verschiedenen Stellen der Nord- und Westdünen Jungtiere oder futtertragende Altiere beobachtet und je einmal im Spülsaum unter einem Brett und am Rande eines verlandeten Priels ein Nest gefunden. Trotz der anfangs nur anthropogenen Neststandorte läßt sich über deren Einfluß auf die Besiedlung Mellums durch die Bachstelze kein gesichertes Urteil abgeben.

Die Bachstelze beginnt im April mit der Brut (frühester Gelegfund 27. 4., 1949) und macht vermutlich regelmäßig eine Zweitbrut, die jedoch nur für 1948–1951 nachgewiesen wurde.

Eine auf Mellum erbrütete Bachstelze wurde drei Jahre später als Brutvogel erneut auf Mellum beobachtet.

Feldschwirl (*Locustella naevia*)

Brutverdacht bestand 1958 und 1971 durch je ein singendes ♂. Auch 1977 herrschte zunächst nur Brutverdacht (Gesang eines ♂ vom 3. 5.—4. 6. und vom 21. 6.—9. 7.), der dann durch den Fang zweier kaum flügger Jungvögel zur Gewißheit wurde. Die Brut muß auf Trockenrasen der eingedeichten Fläche stattgefunden haben, der mit niedrigen Sanddornbüschen bestanden ist.

Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*)

1978 wurde auf Grund eines oder mehrerer ♂, die im ausgedehnten Schilfbereich (*Phragmites communis*) vor dem Deich sangen, Brutverdacht geäußert.

Gelbspötter (*Hippolais icterina*)

1978 befand sich in einem Holunder (*Sambucus nigra*) ein Nest mit drei Eiern. Die Brut wurde vermutlich von einem Neuntöter (*Lanius collurio*) ausgeraubt. Eine Nachbrut fand statt.

Fitis (*Phylloscopus trochilus*)

1981 wurde ein Nest mit drei Nestlingen und zwei unbefruchteten Eiern auf der eingedeichten Fläche gefunden.

Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*)

Brutverdacht bestand 1958; ein Brutnachweis wurde 1968 durch einen eben flüggen Jungvogel erbracht.

Amsel (*Turdus merula*)

1958 hielt sich ein Pärchen im Eingedeichten auf. Da das Männchen beim Fang starb, kam es zu keiner Brut.

Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*)

1974 baute ein ♂ an einem Bunkerrest ein Nest und polsterte es mit Moos aus. 1975 fand ein Brutversuch statt.

Rohrhammer (*Emberiza schoeniclus*)

Eine Brut wurde erstmals 1966 und ab 1974 dann regelmäßig nachgewiesen (Tab. 1). Als Brutbiotop wurden die Randzonen von Schilfbeständen sowie Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) am Deich und ein mit Wiesenkerbel, Schilf und Brennessel (*Urtica dioica*) bewachsener Dünenbereich angenommen. Außerdem wurden Bruten im Gebüsch innerhalb des Eingedeichten vermutet. Diese Bereiche änderten sich seit 1950 nicht wesentlich und bestehen teilweise seit mindestens 1938 (vgl. KUHBIER 1975). Daher bleibt das späte und vereinzelt Auftreten der Rohrhammer bemerkenswert, auch wenn sie anfänglich vielleicht übersehen wurde.

Die Zahl der flüggen Jungvögel wurde 1977 nach der Schumacher-Methode (CAUGHLEY 1980) auf 5–11 (95 %-Vertrauensintervall) geschätzt.

Buchfink (*Fringilla coelebs*)

1972 übersommerte ein Pärchen, allerdings ohne eine Brut zu versuchen.

Bluthänfling (*Acanthis cannabina*)

Eine einzelne Brut des Bluthänflings wurde erstmals 1950 nachgewiesen (TANTZEN 1960); 1961 begann dann die eigentliche Besiedlung. Bei den fehlenden Nachweisen nach 1961 wurde die Art wahrscheinlich übersehen. Auch die genaue Bestandsentwick-

Tab. 2: Bestandsschätzung für den Bluthänfling (*Acanthis cannabina*) 1977 auf Mellum durch Anpassung von Markierung-Wiederfang-Daten an verschiedene mathematische Verteilungen.

Anzahl der Fänge i	Anzahl der Individuen f_i	Poisson $E(f_i)$	Negativ-Binomial $E(f_i)$	Geometrische $E(f_i)$
1	16	14,911	112,291	16,571
2	6	9,021	62,147	7,102
3	6		24,805	
4 und mehr	1	}5,068	10,877	}5,326
	χ^2	1,828	158,345	0,717
Freiheitsgrade	ν	1	1	1
	P	$\approx 0,175$	$< 10^{-4}$	$\approx 0,4$
geschätzte Anzahl	\hat{N}	42	45	68

lung läßt sich nicht mehr nachvollziehen, da bis 1976 nicht besonders auf den Bluthänfling geachtet wurde. Jedoch verlief sie sicher schneller als es in Tab. 1 zum Ausdruck kommt.

1977 wurde der Bestand aufgrund von Wiederfangdaten geschätzt (Tab. 2). Erwartungsgemäß (vgl. EBERHARDT 1969) stimmt die geometrische Verteilung mit den Daten am besten überein. Nach HENLE (1983) läßt sich aus den Daten in Tab. 2 der Bestand auf 46—89 Exemplare (95 %-Vertrauensbereich) schätzen. Von 29 gefangenen Bluthänflingen zeigten 27 (93,1 %) durch die Ausbildung eines Brutfleckes oder einer vorgestülpten Kloake Anzeichen einer Brut (vgl. SVENSSON 1970). Unter Berücksichtigung dieser Kriterien und einem Geschlechterverhältnis von 1:1 (17♀:12♂, der Unterschied ist nicht signifikant: $\chi^2 = 0,862$; $\alpha > 0,3$) kann der Brutbestand mit 21—42 Paaren angegeben werden. Dies zeigt, daß die Mutmaßungen auf Grund von Zufallsbeobachtungen in den vorangehenden Jahren viel zu niedrig ausfielen.

Die Schätzungen für die Jahre ab 1978 basieren ebenfalls auf Beringungen, jedoch wurde die Anzahl der nicht erfaßten Brutpaare lediglich vermutet und nicht aus Wiederfang-Daten geschätzt. Sie sind wahrscheinlich ebenfalls etwas zu niedrig ausgefallen.

Der Bluthänfling brütet bevorzugt in den Holunder- und Sanddornbüschen im Eingedeichten, vereinzelt auch in Rosenbüschen (*Rosa rugosa*), Weiden (*Salix spec.*), Birken (*Betula pubescens*) und Birnenbäumen (*Pyrus spec.*); einmal kam es auch zu einer Brut in einer Spalte eines gesprengten Bunkers. Außerhalb des Eingedeichten stehen nur wenige Büsche (vor allem *R. rugosa*, *S. repens* und Sanddorn), in denen 1978 ebenfalls eine Brut stattfand. Die zunehmende Verbuschung des Eingedeichten vor allem durch Sanddorn bot und bietet dem Bluthänfling eine gute Voraussetzung für eine Bestandszunahme.

Die in einer speziellen Untersuchung am Bluthänfling gewonnenen brutbiologischen Befunde sollen an anderer Stelle veröffentlicht werden (DIETRICH, in Vorber.).

Star (*Sturnus vulgaris*)

Auf Mellum brütete der Star erstmalig 1942 (TANTZEN 1950), ab 1953 dann regelmäßig in einzelnen Paaren (TANTZEN 1960; Tab. 1). Die Dauerbesiedlung fiel mit der Fertigstellung des Mellumer Stationshauses und der Aufhängung von Nistkästen zusammen. 2—3 Nistkästen sowie die Giebel des Stationshauses dienten den Staren zur Brut. Die hohen Bestandswerte von 1958—1960 gehen auf zusätzliche Bruten in der im Watt vor Mellum stehenden Spitzbake zurück. Die Nistkästen wurden seit 1975 nicht mehr erneuert bzw. repariert, die Spitzbake brannte 1976 ab; außerdem gingen durch den Ausbau des Stationshauses die Einflugöffnungen unter den Giebeln verloren, weswegen der Star 1977 letztmalig auf Mellum brütete.

Der Nestbau begann Ende April, die Brutzeit Anfang Mai (frühester Gelegefund 3. 5., 1973). Die Gelegegröße betrug durchschnittlich $4,8 \pm 0,7$ Eier ($n = 20$). Bei insgesamt 66 Eiern konnte ein Bruterfolg von 48,5 % festgestellt werden. Verlustursachen wurden selten angegeben: ein Nest mit 5 Eiern fiel einem Sturm zum Opfer, ein Nest mit 4 Eiern wurde durch eine herabfallende Latte zerstört, 2 von 6 Eiern waren taub und 6 Jungvögel verhungerten, nachdem sich der Altvogel im Nistkasten verfangen hatte. Totalverlusten folgte in der Regel ein Nachegele.

3.3. Analyse der Kolonisierung Mellums

Meines Wissens wurden bisher nur drei Untersuchungen über die Entwicklung der Kolonisierung von neuentstandenen Inseln durch Vögel veröffentlicht. Die Neubesiedlung der Inseln Krakatau und Verlaten nach dem verheerenden Vulkanausbruch 1883 wurde von DAMMERMAN (1948) dargestellt und von MACARTHUR & WILSON (1963, 1967) näher analysiert. RINGLEBEN (1971) und SCHOPF (1979) berichteten über die Kolonisierung der Nordseeinsel Memmert, jedoch ohne ihre Daten näher zu analysieren. BLASZYK & GOETHE (1975) stellen die Besiedlung der Insel Minsener Oldeog in Form einer Bruttabelle dar.

Für eine Analyse der Kolonisierung Mellums ist insbesondere der Vergleich mit Memmert interessant, da diese Insel eine ähnliche Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte, ein entsprechendes Alter und eine vergleichbare, aber etwas stärker gegliederte Biotopstruktur besitzt, jedoch mit 1,32 km² (SCHUMACHER 1981) nur 2/3 so groß ist wie Mellum. Neben der Fläche besteht der Hauptunterschied in der mehr isolierten Lage Mellums (vgl. LUCK 1976: Abb. 78). Zwar beträgt der geringste Abstand von Mellum zum Festland nur 5,5 km und bei Memmert 13 km, jedoch sind die großen Inseln Borkum und Juist nur 4,6 km bzw. 0,8 km von Memmert getrennt.

Oldeoog hat dagegen eine etwas abweichende Geschichte. Zwar entstand diese Insel auch als Sandplate, doch wurden schon 1909 noch vor dem Einsetzen einer natürlichen Dünenbildung und einer Begrünung Buhnen und Dämme als Korrektionsbauwerke gegen den natürlichen Sandstrom errichtet. Die von Anfang an anthropogen gewachsene Insel besaß bis 1975 nur etwa 0,7 ha bewachsene künstliche „Dünen“ (BLASZYK & GOETHE 1975). Von Wangerooge ist sie etwa 2,5 km, vom Festland etwa 5,5 km entfernt.

Auf Oldeoog brütete keine Singvogelart regelmäßig und unregelmäßig nur Bachstelze und Star. Zwischen Mellum und Memmert bestehen dagegen erwartungsgemäß einige auffallende Parallelen in der Zusammensetzung der regelmäßig brütenden Singvögel. Auf beiden Inseln sind es die 7 selben Arten: Feldlerche, Rauchschwalbe, Wiesenpieper, Bachstelze, Rohrammer, Bluthänfling, Star. Der Bluthänfling zeigt auf beiden Inseln eine starke Zunahme; die Feldlerche gehört auf beiden Inseln mit zu den ersten Brutsiedlern unter den Singvögeln, und die Rauchschwalbe erreicht als in ihrer Nistplatzwahl völlig auf anthropogene Biotope angewiesene Art nur geringe Bestandszahlen. Ihrer dauerhaften Besiedlung stehen zwei Faktoren entgegen: Eine klimatisch bedingte hohe Jugendsterblichkeit sowie die — durch Mangel an geeignetem Material bedingte — Schwierigkeit, ihre Nester genügend fest an die Unterlagen anzukleben.

Der Star benutzte auf Mellum ebenfalls nur anthropogene Nistplätze, erreichte deswegen nie hohe Bestandsdichten und ist auch seit 1978 wieder verschwunden; auf Memmert brütet er dagegen außer in Gebäuden auch in Reisighaufen und vor allem im Treibgut und ist bemerkenswerterweise dort zur häufigsten Art geworden (SCHOPF 1979).

Auffallend ist weiterhin, daß die Bachstelze auf Mellum geringere, der Wiesenpieper dagegen auf Memmert wesentlich niedrigere Bestandszahlen erreicht. Für die Bachstelze könnte die Erklärung darin liegen, daß sie auf Mellum nie besonders beachtet wurde und ein Teil ihres potentiellen Brutgebietes, die besonders geeignete Norddüne, wegen der dort ebenfalls brütenden Seeschwalben (*Sterna albifrons*) nur selten aufgesucht wird. Beim Wiesenpieper dürfte die Zahl auf Memmert dagegen deutlich zu niedrig geschätzt sein (zur Problematik der Bestandsschätzungen beim Wiesenpieper siehe HENLE 1983). Andererseits existiert auf Memmert wegen der größeren Anzahl an Arten eine stärkere Konkurrenz, was nach MACARTHUR & WILSON (1967) die Kapazität für die einzelnen Arten verringert. Mellum und Memmert weisen zwar die gleiche Anzahl an regelmäßig brütenden Singvogelarten auf, entsprechen sich aber nicht in der Zahl nachgewiesener Passeres. Während auf der kleineren Insel Memmert bisher insgesamt 21 Arten nachgewiesen wurden (vgl. RINGLEBEN 1971; SCHOPF 1979), sind es auf Mellum dagegen erst 14 und auf Oldeoog nur 4 (BLASZYK & GOETHE 1975). Auch der jährliche Artenbestand ist auf Memmert stets höher als auf Mellum, wobei die Besiedlung jedoch erstaunlich parallel verläuft (Abb. 2).

Die höhere Artenzahl auf Memmert dürfte wahrscheinlich durch deren weniger isolierte Lage und etwas höhere Diversität bedingt sein. Die Größe der Inseln hatte selbst wohl keinen unmittelbaren Einfluß auf die Anzahl brütender Singvogelarten, da trotz des schnellen Wachstums der Inseln (Mellum von 7 ha 1903 auf 38 ha 1932, HARTUNG 1975; Memmert von 8 ha 1906 auf 57 ha 1932, SCHUMACHER 1981) die Artenzahl jeweils ziemlich konstant blieb. Auf der wesentlich kleineren Insel Oldeoog brüteten von 1947—1975 durchschnittlich 1,1 Arten pro Jahr, also geringfügig mehr als auf Mellum bis 1938.

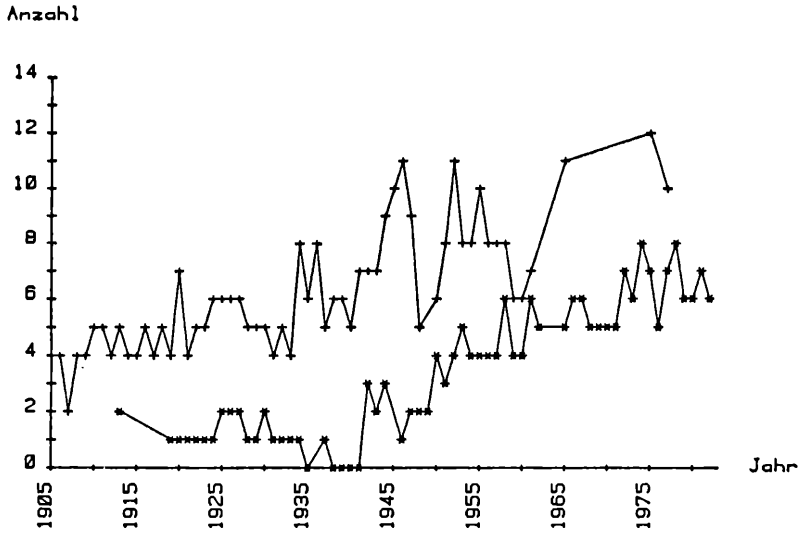


Abb. 2: Entwicklung des Artenbestandes auf Mellum (*-*) und Memmert (+-+). — *Development of species number on Mellum (*-*) and Memmert (+-+).*

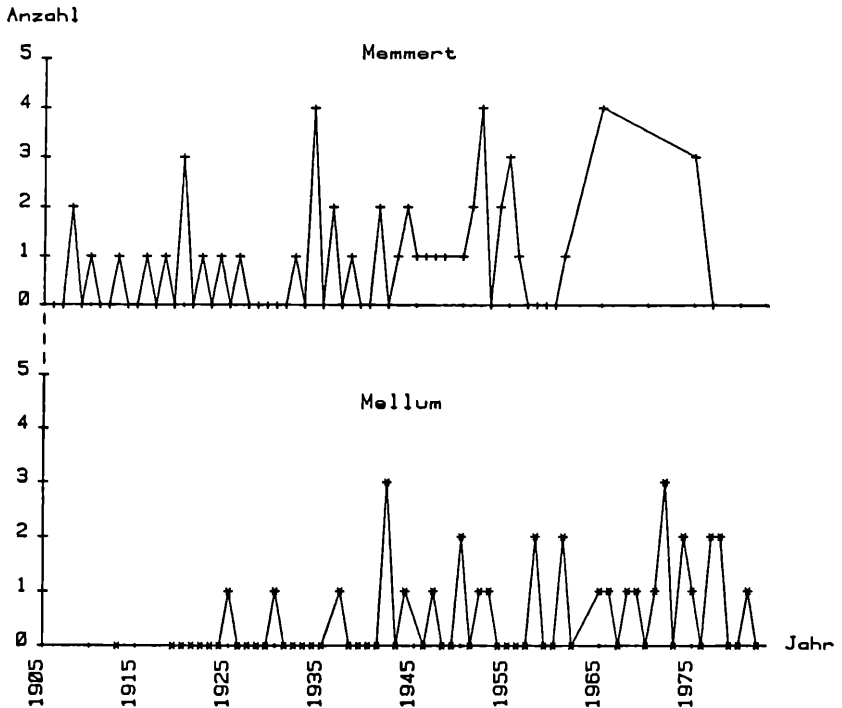


Abb. 3: Einwanderungsrate im Singvogelartenbestand auf Mellum und Memmert. — *Immigration rate as number of new breeding species of passerine birds on Mellum and Memmert.*

Offenbar finden in der frühen Entwicklung von Watteninseln trotz stark zunehmender Größe keine für Singvögel bedeutenden Biotopaufgliederungen statt, über welche die Inselfläche die Artenzahl indirekt bestimmt (MACARTHUR & WILSON 1967). Die Artenzahl der untersuchten Inseln scheint vielmehr über die Immigrationsrate vor allem vom Grad der Isoliertheit abzuhängen. So liegt die Immigrationsrate auf Memmert stets deutlich höher als auf Mellum (Abb. 3). Entsprechend der Isolation ist sie auf Mellum (bis 1938 0,15 Arten/Jahr) auch niedriger als auf Oldeog (0,35 Arten/Jahr) und hier wiederum niedriger als auf Memmert (bis 1938 0,63 Arten/Jahr).

Die während der Kriegsjahre durchgeführten anthropogenen Veränderungen haben jedoch auf Mellum und Memmert die Biotopdiversität wesentlich erhöht. Dadurch stieg auch die Wahrscheinlichkeit, daß eine einwandernde Art für eine Besiedlung erforderliche Voraussetzungen vorfindet, was dann eine deutlich erhöhte Einwanderungsrate zur Folge hatte (Abb. 3). Die daraus resultierende Zunahme der Artenzahl führte dann zu einer deutlichen Zunahme der absoluten Verschwinderate (Abb. 4).

Interessanterweise verändert sich das Verhältnis zwischen Einwanderung und Verschwinden auf beiden Inseln in etwa gleicher Weise; hieraus resultiert auch eine weitgehende Übereinstimmung in der Zeitdauer bis zu einer angenäherten Sättigung des Artenbestandes (etwa 35 Jahre, vgl. Abb. 2). Auf Krakatau und Verlaten erreichte die Artenzahl (Aves insgesamt) ebenfalls nach 25–37 Jahren annähernd ein Gleichgewicht zwischen Einwanderern und verschwindenden Arten, während es bei Pflanzen nach einer solchen Zeitspanne nicht einmal angedeutet ist (MACARTHUR & WILSON 1963, 1967).

Besondere Bedeutung kommt der relativ zum Brutbestand errechneten Verschwinderate zu (Tab. 3). Sie drückt die Stabilität des untersuchten Ökosystemes zahlenmäßig aus, wobei höhere Werte eine stärkere Fluktuation bzw. geringere Stabilität kennzeichnen. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Inseln bzw. Zeiträumen wurden mit La-

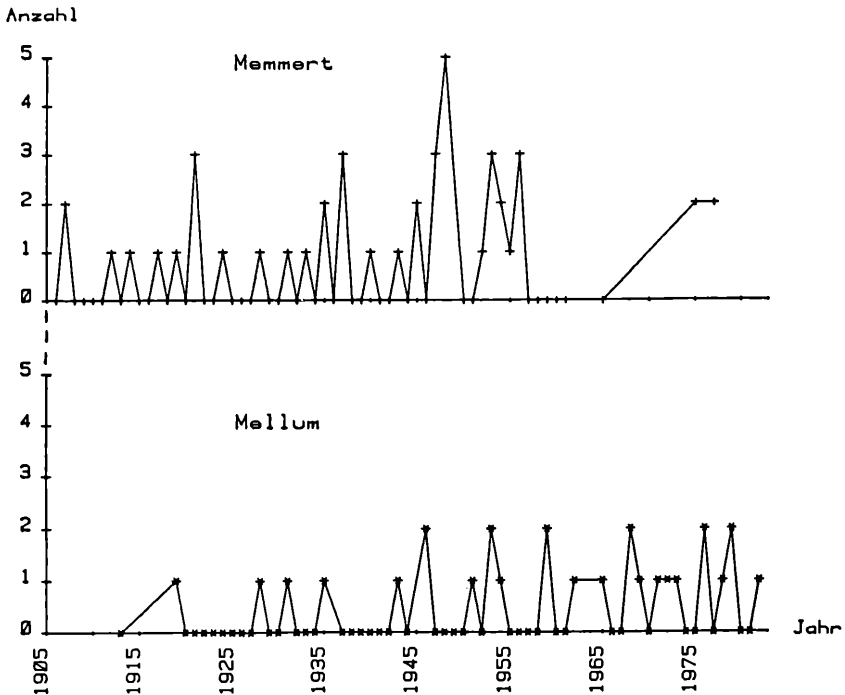


Abb. 4: Verschwinderate des Singvogelartenbestandes auf Mellum und Memmert.
— *Extinction rate of breeding passerine species on Mellum and Memmert.*

Tab. 3: Durchschnittliche Verschwinderate in % des vorhandenen Brutbestandes verschiedener Nordseeinseln

Insel	bis 1938	1939—1982	1947—1974	Gesamtdurchschnitt
Mellum	12,5 %	11,4 %	—	11,8 %
Memmert	9,5 %	11,6 %	—	10,8 %
Oldeog	—	—	24,1 %	24,1 %

chenbruchs χ^2 -Näherung getestet; für den Test auf „gleiche relative Häufigkeit von Jahren ohne Abnahme der Artenzahl“ wurde dabei LACHENBRUCHS (1976) Binomialabschätzung durch eine Vierfelder-Schätzung ersetzt.

Der Unterschied zwischen den beiden Zeiträumen ist auf Memmert nicht signifikant ($L^2 = 1,787$; $\alpha > 0,1$), auf Mellum dagegen abgesichert ($L^2 = 15,539$; $\alpha < 0,005$). Für die Jahre bis 1938 ist die relative Verschwinderate auf Mellum signifikant höher als auf Memmert ($L^2 = 9,966$; $\alpha < 0,02$), nicht jedoch für die Jahre von 1939 an ($L^2 = 0,940$; $\alpha > 0,1$). Der Unterschied zwischen Mellum bis 1938 und Oldeog erreicht knapp Signifikanz (Kontingenztest: $\chi^2_1 = 5,981$; $\alpha \approx 0,05$). Dies bedeutet, daß am Anfang der Entwicklung von Watteninseln größere Arealflächen auch ohne wesentliche Diversitätsunterschiede zu einer Stabilisierung des Artenbestandes führen können. Die zunehmende Diversität der für Singvögel entscheidenden Faktoren erhöhte zwar die Stabilität auf Mellum, jedoch nicht auf Memmert.

Einigermaßen vergleichbare Daten liegen nur für die Insel Krakatau vor. Aus den Angaben DAMMERMANS (1948) berechneten MACARTHUR & WILSON (1963) anhand des Zeitraumes bis zur Sättigung des Artenbestandes aller Vogelarten eine Aussterberate von 2—6 % des vorhandenen Artenbestandes; tatsächlich beobachtet wurde eine Rate von 0,75—1,5 %. Letztere entspricht der unteren Grenze, da der zeitliche Abstand der Untersuchungen so groß war, daß einzelne Arten in der Zwischenzeit leicht unbemerkt verschwinden und sich erneut ansiedeln konnten. Für Mellum und Memmert kommen dagegen nur Beobachtungsfehler durch Übersehen einzelner Arten in Frage, so daß die beobachteten Werte recht gut die tatsächlichen Verhältnisse widerspiegeln. Dies bedeutet, daß auf Krakatau eine höhere Stabilität als auf Mellum und Memmert herrscht. Als Erklärung bieten sich mehrere Hypothesen an (z. B. stärkere Gliederung der Biotope bei größerer Fläche, klimatisch-geographische Ursachen, Einschluß nichtbrütender Vögel), die sich jedoch ohne weitere Daten auch von anderen Inseln nicht prüfen lassen.

4. Zusammenfassung

Auf Mellum wurden bisher 14 Arten als Brutvögel nachgewiesen. Feldlerche, Rauchschwalbe, Wiesenpieper, Bachstelze, Rohrammer, Bluthänfling und Star brüteten regelmäßig. Neststandorte, Bruterfolg, Ursachen für auftretende Mortalität und Bestandsentwicklung wurden aufgelistet.

Im Frühstadium der Inselentwicklung blieb der Brutbestand mit 1—2 Arten ziemlich konstant. Anthropogene Einflüsse während des 2. Weltkrieges führten über eine starke Biotopaufgliederung zu einer Erhöhung des Artenbestandes. Einwanderungsrate und Artenzahl werden unter anderem vom Grad der geographischen Isolierung bestimmt. Die starke Biotopaufgliederung während des zweiten Weltkrieges verursachte eine hohe Einwanderungsrate; als Folge nahm die Zahl der verschwindenden Arten zu. Größere Arealfläche und höhere Diversität der für Singvögel entscheidenden Biotopstrukturen stabilisieren den Artenbestand. Eine annähernde Sättigung im Artenbestand wurde auf Mellum und Memmert jeweils etwa 35 Jahre nach entscheidenden anthropogenen Einflüssen erreicht.

5. Summary

The Colonization of the North Sea Island Mellum by Passerine Birds (Oscines).

Up to 1983 14 species of passerine birds have been demonstrated as breeding on Mellum. Meadow Lark, Common Swallow, Meadow Pipit, White Wagtail, Reed Bunting, Common Lin-

net and Starling breed regularly. Nesting habitats, breeding success, causes for observed mortalities and the pattern of colonization are reported.

During the early stages of the island development the number of breeding species kept rather constantly 1–2. During World War II anthropogenic influences rised the species number by initiating a strong habitat diversification. Both, species number and immigration rate depend on the strength of geographic isolation. The strong habitat diversification induced during World War II also caused a marked rise of the immigration rate, followed by a rise of the extinction rate. Both, larger island area and a rised diversification of the components of the ecosystem most important for passerine birds stabilize the species number. Close to saturation in species number was reached within similar time on Mellum and Memmert, approximately 35 years after important anthropogenic influences.

6. Literatur

- Becker, P. H., & M. Erdelen (1980): Brutbestand von Küsten- und Seevögeln in Gebieten des deutschen Nordseeraums 1979 und Bestandsveränderungen in den siebziger Jahren. Ber. dtsh. Sek. int. Rat Vogelschutz 20:63–69. ● Blaszyk, P., & F. Goethe (1975): Minsener Oldeog. In: Naturschutzgebiete im Oldenburger Land (P. Blaszyk, Hrsg.): 67–75. Heinz Holzberg, Oldenburg. ● Caughley, G. (1980): Analysis of Vertebrate Populations. John Wiley & Sons, Chichester, New York & Brisbane. ● Dammerman, K. W. (1948): The fauna of Krakatau 1883–1933. Verhandl. koninkl. Ned. Akad. Wetenschap, Afdel. Natuurk. (2) 44:1–594. ● Eberhardt, L. L. (1969): Population estimates from recapture frequencies. J. Wildl. Mgmt. 33:28–39. ● Ellssel, O. (1980): Bestandsbewegungen bei den Seeschwalben der deutschen Nordseeküste und ihre Deutung. Old. Jahrb. 75/76:95–144. ● Goethe, E. & F. (1982): Bibliographie der vom Mellumrat betreuten Naturschutzgebiete. Heinz Holzberg, Oldenburg. ● Goethe, F. (1939): Die Vogelinsel Mellum (Beiträge zur Monographie eines deutschen Seevogel-schutzgebietes). Abh. Gebiete Vogelkde. (Berlin) 4:1–110. ● Ders. (1973): Die Silbermöwe — *Larus argentatus* — in Niedersachsen. In: Aus der Avifauna von Niedersachsen (H. Ringleben & H. Schumann, Hrsg.): 25–46. Wilhelmshaven. ● Goethe, F., & W. Winkel (1975): Die Vogelinsel Mellum. In: Naturschutzgebiete im Oldenburger Land (P. Blaszyk, Hrsg.): 51–65. Heinz Holzberg, Oldenburg. ● Hartung, W. (1950): Mellum in geographischer und geologischer Betrachtung. In: Mellum, ein Vogelparadies in der Nordsee (W. Hartung, Hrsg.), S. 18–39. Edo Dieckmann, Oldenburg. ● Ders. (1975): Mellum als eine werdende Nordseeinsel. In: Naturschutzgebiete im Oldenburger Land (P. Blaszyk, Hrsg.): 11–27. Heinz Holzberg, Oldenburg. ● Havekost, H. (1950): Aus dem Leben der Brutvögel auf Mellum. In: Mellum, ein Vogelparadies in der Nordsee (W. Hartung, Hrsg.): 39–49. Edo Dieckmann, Oldenburg. ● Henle, K. (1983): Populationsbiologische und -dynamische Untersuchungen am Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) auf der Insel Mellum. Vogelwarte 32:57–76. ● Kubbier, H. (1975): Das Pflanzenkleid der Insel Mellum. In: Naturschutzgebiete im Oldenburger Land (P. Blaszyk, Hrsg.): 29–49. Heinz Holzberg, Oldenburg. ● Lachenbruch, P. A. (1976): Analysis of data with clumping at zero. Biom. Z. 18:351–356. ● Luck, G. (1976): Das niedersächsische Wattengebiet. In: Wattenmeer (Landelijke Vereniging tot Behoud van de Waddenzee Harlingen & Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland 's-Graveland, eds.): 63–76. Wachholtz, Neumünster. ● Macarthur, R. H., & E. O. Wilson (1963): An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution 17:373–387. ● Ders. (1967): Biogeographie der Inseln. Wilhelm Goldmann, München. 201 S. ● Rheinwald, G. (1970): Die Einwirkung der Witterungskatastrophe Anfang Juni 1969 auf die Mehlschwalben (*Delichon urbica*) verschiedener Altersklassen im Riet. Vogelwelt 91: 150–153. ● Ringleben, H. (1971): Die Brutvögel von Memmert 1906–1970. In: Das Otto Leege Buch (H. Nitzschke, Hrsg.): 213–214. Ostfriesische Landschaft, Aurich. ● Sachs, L. (1982): Applied Statistics. Springer, New York, Heidelberg, Berlin. ● Schopf, R. (1979): Die Vogelinsel Memmert im Wattenmeer. H. Soltau-Kurier, Norden. ● Schumacher, H. (1981): Entstehen und Vergehen der Vogelinsel Memmert. In: Ostfrieslandkalender — Kalender 1981. Soltau, Norden. ● Svensson, L. (1970): Identification Guide to European Passerines. Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm. ● Tantzen, H. (1950): Die Brutvögel des Naturschutzgebietes Mellum. In: Mellum, ein Vogelparadies in der Nordsee (W. Hartung, Hrsg.), vor S. 49. Edo Dieckmann, Oldenburg. ● Ders. (1960): Der Mellumrat (Gesamtbericht 1945–1959 mit Pflanzenliste von H. Tabken). Old. Jahrb. 59:123–139.

Anschrift des Verfassers: K. Henle, z. Zt. Department of Zoology, Australian National University, GPO Box 4, Canberra, ACT 2601, Australia.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [32_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Henle Klaus

Artikel/Article: [Zur Besiedlung der Nordsee-Insel Mellum mit Singvögeln \(Oscines\) 270-281](#)