

Luscinia



Ornithologische Zeitschrift
der Vogelkundlichen Beobachtungsstation Untermain e.V.

Band 45 Heft 3/4 1984

LUSCINIA	45	Heft 3/4	Seite 135-180	Frankfurt/M. 1985
----------	----	----------	---------------	----------------------

Untersuchungen zur Brutbiologie des Feldsperlings (*Passer m. montanus* L.) und seine Bedeutung als Bioindikator

Petra Höster

1. Einleitung

Untersuchungen zur Biologie der Feldsperlinge (*Passer m. montanus* L.) liegen aus Deutschland (CREUTZ 1949; DECKERT 1962, 1968; BERCK 1961, 1962) und aus dem Ausland (PINOWSKI 1966, 1967; PIELOWSKI & PINOWSKI 1962) vor.

Der Feldsperling bevorzugt offene und halboffene Landschaften (DECKERT 1968) und brütet bei Bereitstellung von Nistkästen auch in innerstädtischen Parks und in Friedhöfen.

Bei bisherigen Untersuchungen wurde hauptsächlich die Brutbiologie des Feldsperlings in Stadtrandgebieten berücksichtigt. (SEEL 1964, 1968; CHIA ET AL. 1963; SCHERNER 1972; CLAUSING 1975; KAATZ U. OLBERG 1975; BALAT 1971, 1972, 1974; WARD & POH 1968)

Bei Ansiedlung in innerstädtischen Grünanlagen ist der Feldsperling gezwungen, sich an veränderte Lebensbedingungen anzupassen, da andernfalls sein Bestand gefährdet ist.

Wie BERRESSEM (1982) für Kohlmeisen zeigen konnte, ist die Stadt als suboptimaler bzw. pessimaler Biotop anzusehen.

STEINBACH ET AL. (1980) stellten fest, daß in Frankfurt der Feldsperling im Vergleich zu Kohlmeisen und Blaumeisen eine niedrige Schlüpftrate und einen geringen Bruterfolg hatte.

In der vorliegenden Arbeit soll die Ursache für die geringe Reproduktionsrate des Feldsperlings in Frankfurt untersucht werden. In einem Austauschexperiment, bei dem Feldsperlingseier Kohlmeisenweibchen untergelegt wurden, sollten folgende Fragen geprüft werden:

1. Ist die bei Feldsperlingen in einer früheren Untersuchung festgestellte geringe Schlüpftrate von der mangelhaften Bebrütung durch den Feldsperlings-Altvogel abhängig oder zeigen Anzeichen für eine Schadstoffbelastung der Eier vor, die zu der verringerten Schlüpftrate führten?
2. Wie entwickeln sich Feldsperlings-Nestlinge die von Kohlmeisen aufgezogen werden?

Im einzelnen soll die Gewichtszunahme, das Ausfluggewicht und die Nestlingssterblichkeit geprüft werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen Aussagen über den Einfluß der Fütterleistung und die spezifische Nahrung ermöglichen.

Es wird diskutiert, ob Feldsperlinge stärker auf die in dem innerstädtischen Untersuchungsgebiet Frankfurter Hauptfriedhof mehrfach vor und während der Brutsaison ausgebrachten Insektizide und Herbizide reagieren als Kohlmeisen und Blaumeisen.

Aus brutbiologischen Parametern lassen sich allgemeine Rückschlüsse auf den Belastungsgrad der einzelnen Vogelarten ziehen.

Schließlich soll die Frage beantwortet werden, ob der Feldsperlingsbestand trotz der geringen Reproduktionsrate in der Stadt stabil bleibt und ob die Möglichkeit einer Bestandssicherung durch Zuwanderung aus umliegenden Gebieten gegeben ist.

2. Material und Methode

Im Raum Schlüchtern und am Stadtrand von Frankfurt werden seit 1980 und in Untersuchungsgebieten der Stadt Frankfurt seit 1979 brutbiologische Daten von Feldsperlingen gesammelt. Der im Frühjahr 1980 als Kontrollgebiet eingerichtete Frankfurter Hauptfriedhof wird seit dieser Zeit von Kommilitonen und mir ganzjährig betreut.

In der Brutsaison werden wöchentliche, in einigen Gebieten sogar tägliche Nistkastenkontrollen durchgeführt.

Seit 1981 werden die Eier aller Feldsperlingsgelege der Frankfurter Raums (Frankfurter Hauptfriedhof und Frankfurter Berger Hang) und seit 1983 des Schlüchterner Raums (Breitenbach Wäldchen) mit Hilfe einer Meßzange (Firma "Kroeplin", Meßgenauigkeit 0,05 cm) auf Länge und Breite vermessen. Die im Frankfurter Hauptfriedhof im Jahr 1982 nach dem Schlupf im Nest zurückgebliebenen Feldsperlingeier wurden unter dem Binokular geöffnet und auf abgestorbene Embryonen und Keimscheiben untersucht. Die abgestorbenen Embryonen wurden vermessen und in einer 90 %igen Alkohollösung aufbewahrt. Die Gewichte wurden auf einer Präzisionswaage (Meßgenauigkeit 0.001 mg) ermittelt.

1982 wurden die Feldsperlingsnestlinge vom Frankfurter Hauptfriedhof mit einer Federwaage gewogen: die arttypisch aufgezogenen Nestlinge im 2tägigen Rhythmus, die von Kohlmeisen aufgezogenen Feldsperlingsnestlinge täglich. Bis zum 4. Nestlingstag wurden alle Nestlinge einer Brut gemeinsam gewogen und das Gewicht der Einzelindividuen gemittelt. Ab dem 5. Nestlingstag wurden die Nestlinge individuell gewogen. Die Beringung erfolgte zwischen dem 9. und 11. Nestlingstag.

In den ersten beiden Untersuchungsjahren wurde der größte Teil der Feldsperlings-♀ beim Füttern der Nestlinge gefangen und beringt (bzw. die Ringnummer notiert). Da die Altvögel sehr empfindlich auf den Fang reagierten (Aufgabe der Brut), wurde später meist auf den Altvogelfang verzichtet.

2.1. Charakterisierung der Untersuchungsgebiete

2.1.1 Die Gebiete im Raum Schlüchtern:

Die 2 Untersuchungsgebiete liegen zwischen Vogelsberg, Rhön und Spessart in der Umgebung der Kleinstadt Schlüchtern und dem Dorf Breitenbach ca. 70 km nordöstlichen von Frankfurt am Main.

Koordinaten: 50.19 N 09.28 E
Mittlere Jahrestemperatur: 7.5°C

Gebiet BRT WÄ: "Breitenbach Wäldchen"
70jähriger Rotbuchenwald mit schwach ausgebildeter Krautschicht und fehlender Strauchschicht. Isolierter Wald, umgeben von landwirtschaftlich genutzten Äckern. Fläche: ca. 6.0 ha 35 Nistkästen
Gebiet BRT DORF: "Breitenbach Dorf"
Breitenbach Dorf hat 600 Einwohner. Die Nistkästen hängen im Gartenbereich im ganzen Dorf verteilt. 80 Nistkästen

2.1.2 Die Gebiete im Raum Frankfurt:

Es wurde Datenmaterial aus dem am Stadtrand von Frankfurt gelegenen Berger Hang und aus 4 Untersuchungsgebieten der Stadt Frankfurt verwendet.

Koordinaten: 50.05 N 08.40 E
Mittlere Jahrestemperatur: 9.5°C

Gebiet FBH: "Frankfurter Berger Hang"
Dieses Gebiet, am östlichen Stadtrand von Frankfurt gelegen, ist seit 1954 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Der Hang ist südexponiert und im wesentlichen als Streuobstwiese zu charakterisieren. Neben einigen Tümpeln gibt es im Gebiet kleinere Schilfbestände. Die Verteilung des Baumbestandes (Obstbäume) ist sehr heterogen, so daß etwa die Anordnung der Nistkästen "in etwa flächig" zu bezeichnen ist. (Vgl. STEINBACH ET AL. 1980)
Fläche: ca. 10 ha 67 Nistkästen
Gebiet FPALM: "Frankfurter Palmengarten"
Parkähnliches Gebiet in der Innenstadt von Frankfurt, mit z.T. exotischem Baum- und Strauchbestand. Innerhalb des Palmengartens findet man eine lockere Bebauung (Palmenhaus, Gewächshäuser etc.)
Fläche. ca. 30 ha 105 Nistkästen
Gebiet FHF: "Frankfurter Hauptfriedhof"
Heterogenes Gebiet mit teilweise dichtem Nadelbaumbestand (Fichte, Tanne, Kiefer, Eibe, Lärche), unterbrochen von offenen Rasenflächen und vereinzelt Laubbaumgruppen (Birke, Kastanie, Ahorn, Linde, Buche, Eiche, Platane, Esche, Ulme), viele Ziersträucher sowie eine große Anzahl exotischer Sträucher (Vgl. EINLOFT-ACHENBACH 1983)
Fläche: ca. 78 ha 345 Nistkästen
Gebiet FGW: "Frankfurter Ginnheimer Wäldchen"
Heller Eichen-Hainbuchen-Wald mit vereinzelt Rotbuchen, Eschen, Berg- und Spitzahorn, Weiden und

Gebiet FPL: Erlen. Gut entwickelte Kraut- und Strauchschicht letztere überwiegend aus Berg- und Spitzahorn, Weißdorn, Schwarzdorn und Holunder (vgl. KÜMMEL 1980) Fläche: 7.5 ha 100 Nistkästen
 "Frankfurter Pflanzländer"
 Eingezauntes Gelände, Wasserschutzgebiet, ca. 300 m Entfernung zum FGW, Heterogener Baumbestand mit kaum ausgeprägter Kraut- und Strauchschicht. Fläche: ca. 2.5 ha 40 Nistkästen

2.2. Definitionen und Abkürzungen

Erstbrut: die erste Brut eines Brutpaares in einer Brutsaison
 Ersatzbrut: die Brut, die nach einer gescheiterten Erstbrut begonnen wird
 Zweitbrut: zweite Brut eines Brutpaares in einer Brutsaison, die die nach einer erfolgreichen (mindestens ein Nestling ist ausgeflogen) Erst- oder Ersatzbrut begonnen wird
 Drittbrut: dritte Brut eines Brutpaares in einer Brutsaison, die nach zwei erfolgreichen Bruten begonnen wird
 FSP/FSP: Feldsperlingsnestlinge, die bei Feldsperlings-Altvögeln (art-typisch) aufgezogen wurden
 FSP/FSP erfolgreich bzw. erfolgreiche FSP-Bruten: Feldsperlingsnestlinge aus erfolgreichen Feldsperlingsbruten (mindestens ein Nestling ist ausgeflogen)
 FSP/KM: Feldsperlingsnestlinge, die bei Kohlmeisen-Altvögeln aufgezogen wurden
 FSP: Feldsperling
 KM: Kohlmeise
 BM: Blaumeise
 Untersuchungsgebiete:
 FHF: "Frankfurter Hauptfriedhof"
 FBH: "Frankfurter Berger Hang"
 BRT WÄ: "Breitenbach Wäldchen"
 FFM: die 4 Untersuchungsgebiete der Frankfurter Innenstadt
 SLÜ: die 2 Untersuchungsgebiete des Schlüchterner Raums
 Statistik:
 n: Anzahl der Stichprobenwerte
 p: Irrtumswahrscheinlichkeit
 n.s.: nicht signifikant

3. Ergebnisse

3.1. Gelegegröße

Im Raum FFM (1979 - 1982), FBH (1980 - 1982) und SLÜ (1980 - 1982) wurde aus insgesamt 466 Gelegen die Gelegegröße ermittelt. Die Gelege bestanden aus mindestens 2 bzw. maximal 8 Eiern. Am häufig-

sten waren Gelege mit 5 (46 %) bzw. 6 (25 %) Eiern. Bei SCHERNER (1972), der die Gelegegröße in Südostniedersachsen ermittelte, waren ebenfalls Gelege mit 5 bzw. 6 Eiern am häufigsten, jedoch war bei seiner Untersuchung der prozentuale Anteil der Gelege mit 6 Eiern (45,7 %) höher als der mit 5 Eiern (34,9 %).

Die Frankfurter Innenstadtgebiete wurden zusammengefaßt (FFM) und FBH und SLÜ gegenübergestellt. Nach CLAUSING (1975) läßt sich beim Zusammenfassen von Gebieten erwarten, daß die örtlich bedingten Besonderheiten (Witterung, Habitat, Siedlungsdichte usw.) zumindest teilweise aufgehoben und somit der geographische Einfluß auf die Gelegegröße einigermaßen repräsentativ charakterisiert wird.

Tab. 1:
Die Gelegegröße in 3 verschiedenen Kontrollgebieten von 1979 (1980)-1982

Gebiet	Gelegegröße	s	n
FFM	5.05	0.99	282
FBH	5.10	1.00	105
SLÜ	5.49	0.92	79

Aus der Tabelle 1 geht hervor, daß die Gelegegröße mit 5.49 in SLÜ am höchsten ist. Die Gelegegröße in FFM und FBH sind niedriger und unterscheiden sich nur geringfügig voneinander. Zwischen den beiden Gebieten FFM und FBH besteht kein signifikanter Unterschied, jedoch unterscheiden sich beide Gebiete signifikant von SLÜ.

SLÜ/FBH	0.40	t = 2.778	p < 0.01
SLÜ/FFM	0.44	t = 3.569	p < 0.001
FBH/FFM	0.05	t = 0.401	n.s.

3.1.1 Gelegegröße und Brutabschnitt

Der Unterschied in der Gelegegröße zwischen erster, zweiter, dritter und auch vierter Brut (BETHUNE 1961) sind in der Literatur häufig diskutiert worden. (CREUTZ 1949; BALAT 1971; CLAUSING 1975; KAATZ und OLBERG 1975 u.a.)

Einige Autoren (CREUTZ 1949; BALAT 1971) definierten Gelege, die sie im Anschluß an eine erfolgreiche Brut im selben Nistkasten fanden, als Zweitbrut, ohne Kenntnis des brütenden Altvogelweibchens. Sie begründeten dies mit der Standorttreue oder, wie CREUTZ (1949) es beschrieb, mit der "Kastentreue" der FSP. Diese "Kastentreue" kann keine Grundlage zur Definition von Zweit- oder Drittbruten sein. Zwar wurden in den o.a. Gebieten nicht alle FSP-Altvogelweibchen gefangen, jedoch wurde im FHF des öfteren beobachtet, daß FSP-Altvogelweibchen nicht immer denselben Nistkasten im Laufe einer Brutsaison aufsuchten, um dort zu brüten.

Da es nicht exakt möglich war, die Gelege als Ersatz-, Zweit- oder Drittbrut zu definieren, wurde die Brutsaison in 3 Phasen (früh, mittel, spät) eingeteilt. Für jedes Jahr und jedes Gebiet wurde der Zeitraum vom frühesten bis zum spätesten Eiablagebeginn bestimmt und die jeweilige Brutsaison in drei gleiche Zeitabschnitte eingeteilt. Danach wurden die Gebiete und Jahre zusammengefaßt. Für jede der 3 Brutphasen wurde getrennt die Gelegegröße errechnet.

Tab. 2:
Die Gelegegröße der frühen, mittleren und späten Brutphase in 3 verschiedenen Kontrollgebieten

Kontroll- gebiet	G e l e g e g r ö ß e		
	frühe Brutphase	mittlere Brutphase	späte Brutphase
SLÜ 1980-1982	$\bar{x}=5.32$ $s=0.83$ n= 57	$\bar{x}=5.95$ $s=1.05$ n= 20	$\bar{x}=6.0$ $s=0.0$ n= 2
FBH 1980-1982	$\bar{x}=5.07$ $s=0.95$ n= 46	$\bar{x}=5.24$ $s=0.96$ n= 45	$\bar{x}=4.71$ $s=1.20$ n= 14
FFM 1979-1982	$\bar{x}=5.09$ $s=0.96$ n= 145	$\bar{x}=5.14$ $s=0.99$ n= 92	$\bar{x}=4.73$ $s=1.07$ n= 45
INSGESAMT	$\bar{x}=5.14$ $s=0.93$ n= 248	$\bar{x}=5.27$ $s=1.0$ n= 157	$\bar{x}=4.77$ $s=1.10$ n= 61

In der frühen und späten Brutphase lassen sich zwischen den Kontrollgebieten SLÜ, FBH und FFM keine signifikanten Unterschiede feststellen. (SLÜ mit dem geringen Stichprobenumfang von n=2 in der späten Brutphase wurde bei der Berechnung nicht berücksichtigt.)
In der mittleren Brutphase gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen FFM und FBH, jedoch wiesen beide Kontrollgebiete signifikante Unterschiede

de zu SLÜ auf. ($p < 0.01$; t-Test)

Der zusammenfassende Vergleich der Gelegegröße der frühen, mittleren und späten Brutphase zeigt, daß die Gelegegröße in der mittleren Brutphase am größten ist. Zwischen der Gelegegröße der frühen Brutphase und der mittleren Brutphase besteht kein signifikanter Unterschied, jedoch unterscheiden sich beide jeweils signifikant von der Gelegegröße der späten Brutphase. ($p < 0.02$; t-Test) Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch PINOWSKI (1968) bei Warschau, BETHUNE (1961) in Flandern und BALAT (1971) in Süd-Mähren (vgl. Tab. 3).
Studien aus anderen Untersuchungsgebieten (SCHERNER 1972; CLAUSING 1975) zeigten jedoch, daß es auch durchschnittlich größere Erstbruten gibt, wobei die Differenz zwischen Erst- und Zweitbruten bei SCHERNER (1972) sogar hochsignifikant war.

Tab. 3:
Die Gelegegröße des Feldsperlings in 3 verschiedenen Kontrollgebieten im Vergleich in verschiedenen Gebieten Eurasiens

ORT	alle Bruten	Erstbrut bzw. frühe Brut- phase	Zweitbrut bzw. mittlere Brut- phase	Drittbrut bzw. späte Brut- phase	Autor
SLÜ	5.49	5.32	5.95	6.0	
FBH	5.10	5.07	5.24	4.71	
FFM	5.05	5.09	5.14	4.73	
Oxford (Großbritannien)	5.05				SEEL, 1968
Flandern (Belgien)	4.95	4.85	5.15	4.78	BETHUNE, 1961
Bodensee (Deutschland)	5.47	5.67	5.46	5.00	EISENHUT&LUTZ, 1936
Südostniedersachsen (Deutschland)	5.46	5.57	5.14		SCHERNER, 1972
Dresden (DDR)	4.65	5.14	4.72	4.08	CREUTZ, 1949
Steckby (DDR)	5.31	5.53	5.39	4.74	CLAUSING, 1975
Warschau (Polen)	4.97	4.81	5.14	4.77	PINOWSKI, 1968
Süd-Mähren (Tschechoslowakei)	4.81	4.75	4.98	4.54	BALAT, 1970
Kursk (UDSSR)	5.50				ELISEEVA, 1961 (zit. in SCHERNER 1972)
Peking (China)	4.70				CHIA et al., 1963

3.2 Eivolumenta von FSP - Erstbruten

Im Rahmen der brutbiologischen Untersuchungen im Raum FFM, FBH und SLÜ wurden vor Brutbeginn die Eilänge (L) bzw. Eibreite (B) von insgesamt 651 Eiern aus 136 FSP-Erstbruten gemessen.
Die Eivolumenta wurden mit Hilfe der Formel $\frac{\pi}{6} \times LB^2$

(s. van HECKE 1980a) errechnet.

Tab. 4:

Eivolumenta von FSP-Erstbruten in 3 verschiedenen Kontrollgebieten in Vergleich zu gemittelten Eivolumenta nach WINKEL (1979)

Kontrollgebiet	durchschn. Eivolumen in cm ³	s	Anzahl der Eier	Anzahl der Gelege
SLÜ 1983	1.9472	0.1532	160	34
FBH 1981-1982	1.8898	0.3191	186	40
FHF 1981-1983	2.0481	0.2191	305	62
" VENHAUS "	1.9238	0.1957		15 Erstbrut
(WINKEL 1970)	2.0096	0.1967		15 1. Nachgelege

Das durchschnittliche Eivolumen von FSP-Erstbruten ist im Kontrollgebiet FHF am größten. Es unterscheidet sich jeweils signifikant vom durchschnittlichen Eivolumen aus den Kontrollgebieten FBH und SLÜ.

FHF / FBH $p < 0.001$

FHF / SLÜ $p < 0.001$

SLÜ / FBH $p < 0.05$

Die gemittelten Werte von WINKEL (1979), aus dem Staatsforst Lingen in Emslach, sind mit den Werten aus SLÜ, FBH und FHF vergleichbar. (vgl. Tab. 4)

Auffallend ist, daß die Eivolumenta aus dem pessimalen Stadtbiotop (STEINBACH ET AL. 1980) größer sind als die Eivolumenta aus dem suboptimalen Landbiotop SLÜ. Dieses Phänomen könnte darauf zurückzuführen sein, daß in Frankfurt ein im Mittel 14tägiger Vegetationsvorsprung vor Schlüchtern zu beobachten war.

Da der Eiablagebeginn der Population in den 3 Kontrollgebieten eng beieinander liegt (vgl. Tab. 2), könnte das günstigere Nahrungsangebot im FHF zum Zeitpunkt der Eiablage ausschlaggebend für die größeren Eivolumenta in diesem Gebiet sein.

Tab. 5:

Der Eiablagebeginn von FSP-Erstbruten in 3 verschiedenen Kontrollgebieten

Gebiet	Eiablagebeginn		
	1981	1982	1983
SLÜ	14.4.	18.4.	26.4.
FBH	16.4.	26.4.	
FHF	14.4.	15.4.	23.4.

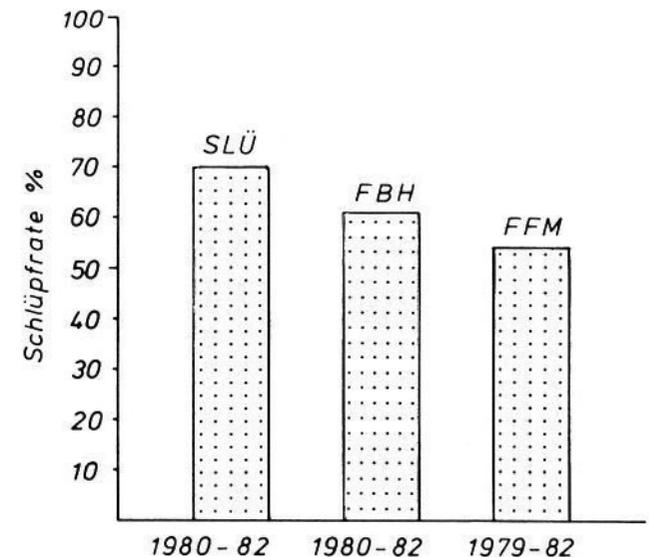
Die Annahme, daß die Vegetation der ausschlaggebende Faktor für die Größe der Eivolumenta ist, bestätigt die Aussage von WINKEL (1979). Er führte die Zunahme der Eigröße von der Erstbrut zum 1. Nachgelege auf exogene Faktoren, speziell auf die sich im Laufe der Brutsaison verbessernde Nahrungssituation zurück. Vergleichende Ergebnisse wurden auch bei KM-Eiern erzielt. Die Eivolumenta bei Ersatzbruten waren größer als bei Erstbruten. (HAMANN in Vorb.)

3.3 Schlüpfrate

Die in den Jahren 1979 (1980) - 1982 gesammelten Daten wurden, nach Gebieten geordnet, über alle Jahre zusammengefaßt und in Abb. 1 gegenübergestellt.

Abb. 1:

Schlüpfrate von FSP-Eiern in 3 verschiedenen Kontrollgebieten von 1979 (1980) - 1982



Anm.: Bei der Berechnung wurden die Eier aus Vollgelegen, die nach Brutbeginn verlassen wurden, nicht berücksichtigt.

Anhand dieser graphischen Darstellung läßt sich die Abnahme der Schlüpf- rate von stadtfernen zu innerstädtischen Biotopen aufzeigen. Den gleichen Trend fanden STEINBACH ET AL. (1980) bei KM und BM. Die Schlüpf- rate ist mit 54 % im Stadtbiotop FFM am geringsten. Sie steigt in dem Stadt- rand gelegenen Biotop FBH auf 61 % an und erreicht in SLÜ 70 %. Die Unterschiede sind auf dem 5 %-Niveau (FBH/FFM) bzw. dem 1 %-Niveau (SLÜ/FBH, SLÜ/FFM) statistisch gesichert (χ^2 - Vierfeldertest). Beim Vergleich der Schlüpf- raten von SLÜ, FBH und FFM mit den Daten von FSP aus andere Kontrollgebieten fällt auf, daß der Wert von 54 % für FFM niedriger liegt als in allen anderen Untersuchungsgebieten (vgl. Tab. 6).

Tab. 6:
Die Schlüpf- rate des Feldsperlings in 3 Kontrollgebieten im Vergleich zu verschiedenen Gebieten Eurasiens

ORT	SCHLÜPF- RATE	AUTOR
FFM	54 %	
FBH	61 %	
SLÜ	70 %	
Großbritannien	88 %	SEEL 1964
Flandern (Belgien)	57.6 %	BETHUNE 1961
Südostniedersachsen (Deutschland)	61.9 %	SCHERNER 1972
Dresden (DDR)	72.2 %	CREUTZ 1949
Warschau (Polen)	78.7 %	PINOWSKI 1968
Süd-Mähren (Tschechoslowakei)	88.6 %	BALAT 1970
Kursk (UDSSR)	81.1% - 84.5%	ELISEEV 1961 (zit.in SCHERNER 1972)
Peking (China)	85 %	CHIA ET AL.1963
Zusammenfassung von 20 Studien aus der Neuen Welt und 13 Studien aus der Alten Welt	77 %	NICE 1957

Beim Vergleich der FSP-Schlüpf- rate von FFM, FBH und SLÜ mit den Schlüpf- raten anderer Vogelarten zeigt es sich, daß die Schlüpf- raten der FSP niedriger liegen als die anderer Vogelarten; das gilt im besonderen Maße für das Kontrollgebiet FFM.

Tab. 7:
Schlüpf- raten verschiedener Vogelarten

VOGELART	SCHLÜPF- RATE	AUTOR
KLEIBER	95 %	JAMROWSKI 1977
TRAUERSCHNÄPPER	88 %	JAMROWSKI 1977
BLAUMEISE	92 %	STEINBACH ET AL.1980
KOHLMEISE	82 %	STEINBACH ET AL.1980
WALDBAUMLÄUFER	86 %	LÖHRL 1979
SCHREIADLER	72 %	SVEHLIK&MEYBURG 1979
BAUMPIEPER	73.7 %	HECKE VAN 1979
MEHLSCHWALBE	90-94 %	HUND&PRINZINGER 1979
PASSER MELANURUS	64 %	SIEGFRIED 1970

3.4. Embryonenmortalität im Untersuchungsgebiet Frankfurter Hauptfriedhof

Im FHF schlüpften 1982 aus 169 Eiern 91 Nestlinge. Das entspricht einer Schlüpf- rate von 54 %. Von den 78 Eiern, die nach dem Schlupf der Nest- linge noch im Nest verblieben waren, wurden 55 Eier im Labor untersucht. Von diesen 55 Eiern waren 28 befruchtet und 27 unbefruchtet (vgl. Abb.2).

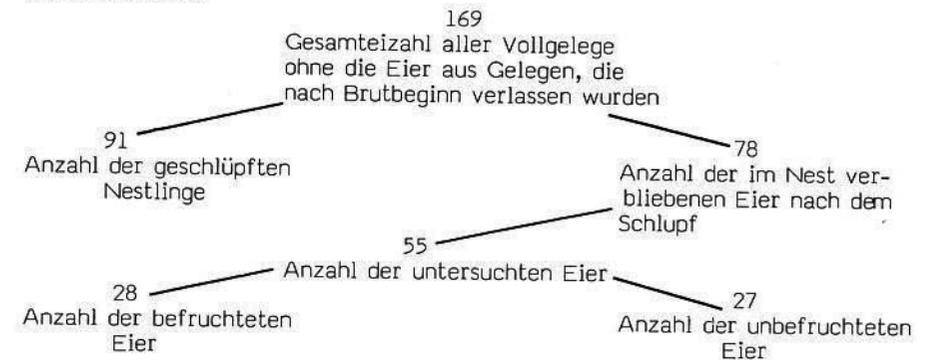
In Süd-Mähren in der Tschechoslowakei betrug dieses Verhältnis von unbe- fruchteten zu befruchteten Eiern 5.5 : 1 (BALAT 1971), in Südostnieder- sachsen 6.5 : 1 (errechnet aus SCHERNER 1972, S. 56) und in Großbritan- nien 1.7 : 1 (errechnet aus Tab. 11 in SEEL 1968). Diese Werte sind jedoch nur bedingt mit den Werten aus dem FHF vergleichbar. Die o.a. Autoren unterschätzten mit der Methode des "Eiaufklopfens" im freien Feld - im Gegensatz zu der von mir angewandten Methode (Untersuchung mit dem Binokular) - den Anteil sehr früh abgestorbener Embryonen. Die Tab. 8 (s.u.) zeigt, daß 49 % der 55 untersuchten Eier nicht bzw. nicht

Tab. 8:
 Untersuchungsergebnisse der Eier, die nach der Bebrütungsphase im Nest zurückblieben.
 Zuordnung in die einzelnen Klassen (A-D) nach den von WITSCHI (1935) angegebenen Gewichts- und Größenangaben für Sperlings-Embryonen.

	n	%
A Nicht bzw. nicht sicher feststellbar befruchtete Eier	27	49
B tote Embryonen 1. - 4. Tag Länge : 0 - 4 mm Gewicht : 0.00 - 0.006 g	15*	27
C tote Embryonen 5. - 8. Tag Länge : 6.5 - 10.0 mm Gewicht : 0.0021 - 0.115 g	6	11
D tote Embryonen 9. - 12. Tag Länge : 13 - 28 mm Gewicht : 0.207 - 1.163 g	7	13
insgesamt untersuchte Eier	55	100

zu A : Die Embryonenmortalität ist in den ersten beiden Tagen der Entwicklung nicht eindeutig festzustellen, so daß eine Unterscheidung in "unbefruchtet" bzw. "Embryo in den ersten beiden Tagen abgestorben" nicht möglich war.
 zu B : * inclusive 11 abgestorbener Keimscheiben

Abb. 2:
 Gesamtzahl der 1982 im Kontrollgebiet FHF gelegten Feldsperlingseier, aufgeschlüsselt nach: geschlüpft - nicht geschlüpft und befruchtet - nicht befruchtet



sicher feststellbar befruchtet waren. Der prozentuale Anteil der Embryonen, die vom 1. - 4. Tag der Embryonalentwicklung abstarben, war mit 27 % gegenüber 24 % der Embryonen, die vom 5. - 12. Tag abstarben, am größten. Insgesamt zeigte es sich, daß 51 % der Eier, die im Nest ohne Schlupferfolg verblieben, befruchtet waren.
 Um eine genaue Aussage über die Embryonenmortalität der Gesamtpopulation machen zu können, wurde das Verhältnis von 1 : 1 (vgl. Abb. 2) auf die 23 nicht untersuchten Eier übertragen.
 Von den 78 im Nest verbliebenen Eiern waren 40 Eier befruchtet bzw. 38 Eier nicht befruchtet (siehe auch BALAT 1971). Daraus ergibt sich, daß von den 169 Eiern, die 1982 im FHF gelegt wurden, 131 Eier (77.5 %) befruchtet waren. Das heißt, daß die Embryonenmortalität bei einer Schlupfrate von 54 % einen Wert von 23.5 % erreichte.

3.4.1 Einfluß von Schadstoffen

Von erhöhter Embryonenmortalität ist auch schon von GILMAN ET AL. (1977) bei der Silbermöwe berichtet worden. Die niedrige Schlupfrate und der geringe Bruterfolg der Silbermöwe im Gebiet Lake Ontario in Canada führten die Autoren auf die erhöhte Embryonenmortalität zurück. Wie nachgewiesen werden konnte, bestand eine Beziehung zwischen der Embryonenmortalität und den pestizidbelasteten Eiern.
 Nach PRINZINGER (1979) ist die Embryonenmortalität - neben Unfruchtbarkeit und Eischalenbrüchen - für verminderte Schlupfraten verantwortlich.

JEFFRIES ET AL. (zit. in PRINZINGER 1979) erhielten, nachdem sie 8 und 32 ppm DDT an Japanische M \ddot{u} wchen verf \ddot{u} ttert hatten, eine verminderte Schl \ddot{u} pfrate von 88.1 % gegen \ddot{u} ber 97.3 % bei der Kontrollgruppe von Japanischen M \ddot{u} wchen ohne DDT. COOKE (1971), der das Speicherverm \ddot{o} gen von Insektiziden durch den Dottersack untersuchte, stellte fest, da β bei Embryonen in DDT- und DDE-kontaminierten Eiern die Einlagerung der Pestizide in das Embryonalgewebe kontinuierlich zunimmt und 4 Tage vor dem Schlupf am h \ddot{o} chsten ist. KOEMAN ET AL. (zit. in PRINZINGER 1979) zeigten, da β bei Injektion von 40 μ g Dieldrin in das Ei von Legeh \ddot{u} hnern die Embryonen in den fr \ddot{u} hen Entwicklungsstadien dem Insektizid am st \ddot{a} rksten ausgesetzt waren. Die von den adulten V \ddot{o} geln aufgenommenen Pestizidmengen werden nach PRINZINGER (1979) \ddot{u} ber die Eier an die Embryonen weitergegeben. Aufgrund der gro β fl \ddot{a} chig eingesetzten Pestizide im Stadtbiotop FHF (vgl. Kap. 4) mu β man wohl davon ausgehen, da β die niedrige Schl \ddot{u} pfrate und die hohe Embryonenmortalit \ddot{a} t bei den FSP auch auf den Einsatz von Pestiziden zur \ddot{u} ckzuf \ddot{u} hren ist.

Neben den Pestiziden k \ddot{o} nnen auch andere Faktoren wie z.B. das Schwermetall Blei auf die Schl \ddot{u} pfrate Einflu β nehmen. Blei, das in FSP-Eiern aus FFM einen h \ddot{o} heren Bleiwert aufwies als in FSP-Eiern aus SL \ddot{U} (K \ddot{O} TH 1983), besitzt einen mit Kalzium vergleichbaren Metabolismus (LUCKEY ET AL. 1975).

W \ddot{a} hrend der Embryonalentwicklung werden Kalzium und Blei aus der Eischale mobilisiert und zum Aufbau des Knochengewebes benutzt. Nach K \ddot{O} TH (1983) kann es dann schon w \ddot{a} hrend der Embryonalentwicklung zu einer Sch \ddot{a} digung bzw. zu einem Fitnessverlust f \ddot{u} r den Vogel kommen.

3.5 Nestlingssterblichkeit

Nach NEUB (1977) ist die Nestlingssterblichkeit ein Faktor, der sich unmittelbar qualitativ auf den Bruterfolg auswirkt. Man kann die Nestlingssterblichkeit auf 2 verschiedene Parameter beziehen : entweder auf die Anzahl der abgelegten Eier oder auf die Anzahl der geschl \ddot{u} pften Nestlinge. Die Kenntnis der letzteren schaltet f \ddot{u} r die Beurteilung der Nestlingssterblichkeit eine Reihe von unspezifischen Einfl \ddot{u} ssen, wie das Verlassen der Gelege aus.

Die Nestlingssterblichkeit bei FSP liegt in FFM im 4-j \ddot{a} hrigen Mittel bei 66 %. Die Nestlingssterblichkeit in FBH und SL \ddot{U} betr \ddot{a} gt im 3-j \ddot{a} hrigen Durchschnitt jeweils 30 %. Die hohe Nestlingssterblichkeit bei FSP in FFM ist fast ausschlie β lich auf eine Nahrungsmangelsituation zur \ddot{u} ckzuf \ddot{u} hren (SEEL 1970), wobei der Nahrungsmangel durch ein geringes Insektenangebot gekennzeichnet ist. (SCHERNER 1972; PFEIFFER & KEIL 1958; DECKERT 1968; CHIA ET AL. 1963; ASKNERA 1962; MEGURU-KU 1970; DORNBUSCH 1981). Der Einflu β von Pestiziden auf diese Nahrungsmangelsituation wird im Kapitel 4 ausf \ddot{u} hrlich diskutiert.

NEUB (1977) errechnete f \ddot{u} r Kohlmeisen und Blaumeisen eine Nestlingssterblichkeit von 8 % - 20 % bzw. 10 % - 20 %. KLUIYVER (1961) fand bei *Parus atricapillus* eine Nestlingssterblichkeit von 12 %.

3.5.1 Nestlingssterblichkeit im Untersuchungsgebiet Frankfurter Hauptfriedhof

Tab. 9:

Zeitpunkt der Nestlingssterblichkeit in Abh \ddot{a} ngigkeit zum Nestlingsstadium bei Kohlmeisen, Blaumeisen und Feldsperlingen - Kontrollgebiet FHF 1982

Vogelart	Anzahl der insgesamt gestorbenen Nestlinge (100%)	Nestlingsstadium			Anzahl der Gelege
		1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel	
BM	26	14 (54%)	11 (42%)	1 (4%)	15
KM	61	28 (46%)	23 (38%)	10 (16%)	23
FSP	33	12 (36%)	18 (55%)	3 (9%)	34

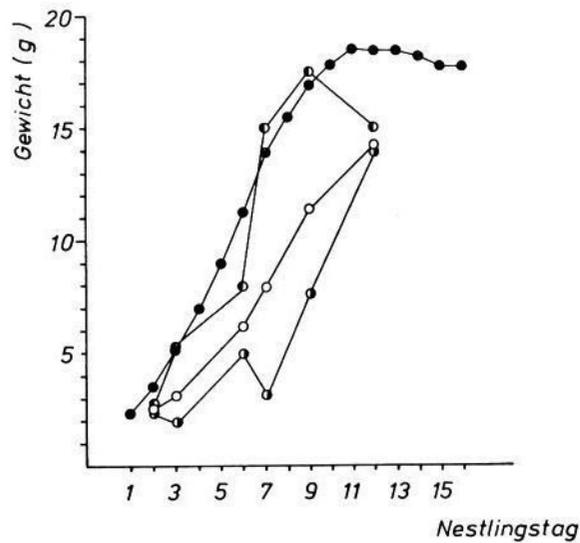
Aus der Tab. 9 ist zu entnehmen, da β die Nestlingssterblichkeit vorwiegend w \ddot{a} hrend der ersten beiden Drittel der Nestlingszeit stattfindet.

Bei SCHERNER (1972, errechnet aus Tab. 6) starben in einem Kontrollgebiet in Niedersachsen mit 53 % der gr \ddot{o} ste Prozentsatz von FSP-Nestlingen im ersten Drittel der Nestlingsentwicklung.

Die FSP-Nestlinge starben zum Teil mit recht hohen Gewichten ab. Wie die Abb. 3 zeigt, liegen die Maximalwerte vereinzelt sogar \ddot{u} ber dem Durchschnittsgewicht von erfolgreichen FSP-Bruten.

Die Nestlingssterblichkeit bei so hohen Gewichten k \ddot{o} nnte ein Hinweis auf eine Pestizidbelastung der Nestlinge sein: PERSSON (1971) untersuchte in Schweden den Einflu β von DDT auf die Nestlingssterblichkeit der Dorngrasm \ddot{u} cke. Er konnte zeigen, da β mit DDT belastete Nestlinge unter Hungerstre \ddot{i} mit einem h \ddot{o} heren Gewicht abstarben als nicht belastete Nestlinge.

Abb. 3:
Minimal-, Maximal- und \emptyset - Gewichte aller gestorbenen Nestlinge einen Tag vor dem Tod - Kontrollgebiet FHF 1982



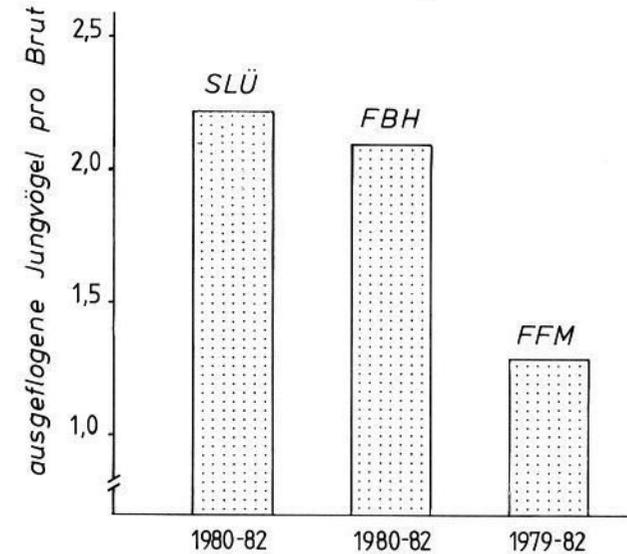
- \emptyset -Gewichte der erfolgreichen FSP-Bruten (mindestens ein Nestling ist ausgeflogen)
- \emptyset -Gewichte der Nestlinge einen Tag vor dem Tod
- Maximal-Gewichte der Nestlinge einen Tag vor dem Tod
- Minimal-Gewichte der nestlinge einen Tag vor dem Tod

3.6 Bruterfolg

Aus 2047 Eiern, die im Zeitraum 1979 - 1982 in den Kontrollgebieten SLÜ, FBH und FFM gelegt wurden, schlüpften 1353 Nestlinge (66.1 %), von diesen kamen 662 (48.9 %) zum Ausfliegen, das sind 32.3 % der gelegten Eier. Zum vergleich sei hierbei die Arbeit von NICE (1957) erwähnt. Bei einer Studie an 13 höhlenbrütenden Arten errechnete sie einen durchschnittlichen Bruterfolg (ausgeflogene Nestlinge / Eier aus Vollgelege) von 66 %. In der Abb. 4 ist der durchschnittliche Bruterfolg aller Gelege, nach Kontrollgebieten getrennt, dargestellt.
Bei der Berechnung des durchschnittlichen Bruterfolgs definiert als "ausgeflogene Nestlinge pro Brut", wurden die bruten, die durch ♀-Fang oder durch frühzeitiges Verlassen des Nestes aufgegeben wurden, nicht bei der Berechnung berücksichtigt. Allerdings wurden die Totalverluste (verhungerte Nestlinge) mit in die Berechnung einbezogen, da ohne Berücksichtigung

der Totalverluste der tatsächliche Bruterfolg erheblich überschätzt wird.

Abb. 4:
Der Bruterfolg in 3 verschiedenen Kontrollgebieten



Aus der Abb. 4 kann man entnehmen, daß im stadtfernen Biotop SLÜ der durchschnittliche Bruterfolg mit 2.21 am größten ist. Er unterscheidet sich nicht signifikant vom Bruterfolg in FBH, jedoch unterscheidet sich der Bruterfolg beider Kontrollgebiete hochsignifikant vom Bruterfolg in FFM ($p < 0.001$; t-Test).
Der niedrige Bruterfolg der FSP ist nicht auf einen besonders schlechten Bruterfolg während einer der drei Brutphasen zurückzuführen, sondern repräsentiert den durchschnittlich niedrigen Bruterfolg aller drei Brutphasen, die sich nicht signifikant unterscheiden (vgl. Tab. 10).
Die einzige Ausnahme bildet der Bruterfolg der mittleren Brutphase von SLÜ, der sich signifikant vom Bruterfolg der frühen Brutphase unterscheidet ($p < 0.001$; t-Test).

Aus der Tab. 11 geht hervor, daß der Bruterfolg der FSP im Vergleich zu anderen Vogelarten sehr niedrig ist. Auffallend ist weiterhin der extrem niedrige Bruterfolg der FSP in FFM.

Tab. 10:
Bruterfolg der frühen, mittleren und späten Brutphase in 3 Kontrollgebieten

Kontroll- gebiet	Bruterfolg		
	frühe Brutphase	mittlere Brutphase	späte Brutphase
SLÜ 1980-1982	$\bar{x}=2.39$ $s=2.11$ n= 57	$\bar{x}=0.55$ $s=1.04$ n= 11	$\bar{x}=3.50$ $s=0.0$ n= 2
FBH 1980-1982	$\bar{x}=1.87$ $s=1.63$ n= 46	$\bar{x}=2.33$ $s=1.52$ n= 45	$\bar{x}=2.07$ $s=1.33$ n= 14
FFM 1979-1982	$\bar{x}=1.19$ $s=1.51$ n= 117	$\bar{x}=1.41$ $s=1.35$ n= 81	$\bar{x}=1.41$ $s=1.50$ n= 22
INSGESAMT	$\bar{x}=1.67$ $s=1.45$ n= 220	$\bar{x}=1.64$ $s=1.48$ n= 137	$\bar{x}=1.76$ $s=1.48$ n= 38

Tab. 11:
Der Bruterfolg des FSP in 3 Kontrollgebieten im Vergleich zum Bruterfolg anderer Vogelarten

VOGELART	BRUTERFOLG / BRUT	AUTOR
FSP SLÜ	2.21	
FSP FBH	2.10	
FSP FFM	1.29	
KOHLMEISE	5.9 ERSTBRUT	STEINBACH 1983
WALDBAUMLÄUFER	4.3	LÖHRL 1979
MEHLSCHWALBE	3.8 ERSTBRUT	
	2.3 ZWEITBRUT	HUND&PRINZINGER 1979
KLEIBER	5.5	LÖHRL 1967
TANNENMEISE	10.3	LÖHRL 1977
BLAUMEISE	4.81	JAMROWSKI 1977
TRAUERSCHNÄPPER	2.94	JAMROWSKI 1977
SUMPFMEISE	3.8	CROON 1983

3.6.1 Bruterfolg und Gelegegröße

Nach der von LACK (1966) aufgestellten Hypothese ist die mittlere Gelegegröße an die maximale Zahl der Nestlinge angepaßt, die die Eltern im Durchschnitt erfolgreich aufziehen können. Wenn diese Hypothese zutrifft, dann müßte das Durchschnittsgelege eine höhere Produktivität als kleinere bzw. größere Gelege aufweisen können.

Für FSP trifft dies nicht zu (vgl. Tab 12 und Abb. 5).

Der Bruterfolg - gemessen an der Zahl flügger Nestlinge pro Gelegegröße - unterscheidet sich zwischen 4er und 8er Gelegen nur unwesentlich.

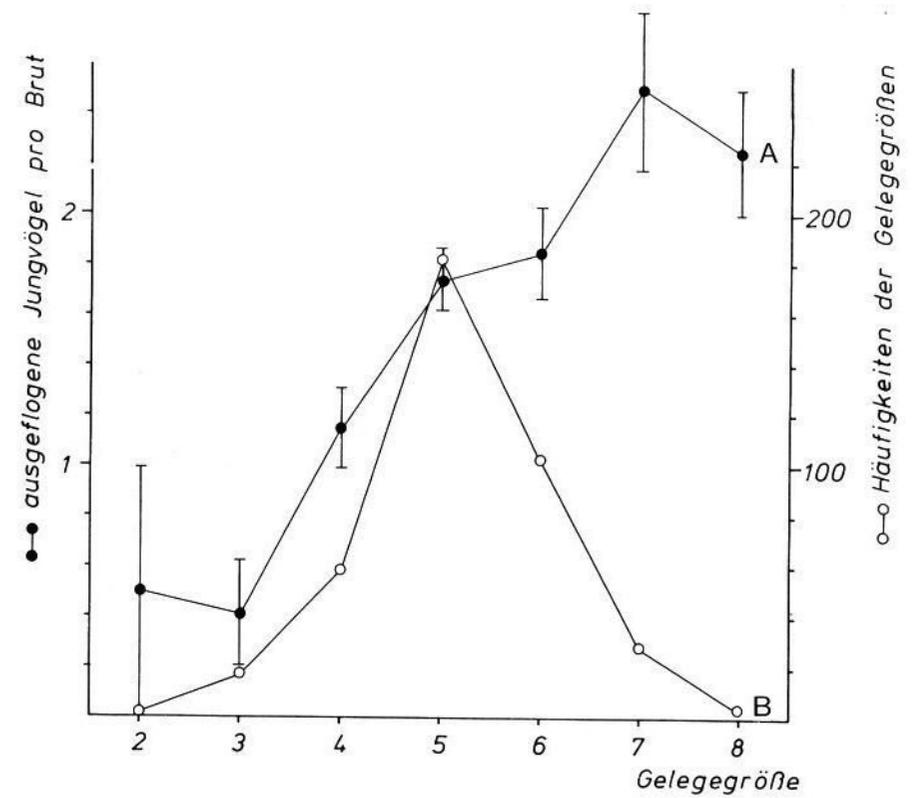
Aus großen Gelegen fliegen mehr Nestlinge aus als aus mittleren und kleinen Gelegen.

Die für FSP gefundenen Ergebnisse konnten auch für KM bestätigt werden (STEINBACH 1983).

Anzahl der Gelege	Anzahl der gelegten Eier	Gelegegröße	ausgeflogene Nestlinge								Anzahl der ausgeflogenen Nestlinge	ausgeflogene Nestlinge / Anzahl der gelegten Eier (%)	durchschn. Bruterfolg / Gelegegröße \bar{x}	
			0	1	2	3	4	5	6	7				
2	4	2	1	1							1	25	0.50	0.71
17	51	3	13	2	1						7	14	0.41	0.87
59	236	4	25	13	11	7	3				68	29	1.15	1.24
182	910	5	59	30	32	29	24	8			317	35	1.74	1.58
103	618	6	39	8	22	12	12	6	4		190	31	1.84	1.82
28	196	7	7	1	6	5	5	3	0	1	70	36	2.50	1.92
4	32	8	0	0	3	1	0	0	0	0	9	28	2.25	0.50
395	2047		144	55	150	165	176	85	24	7	662		1.67	1.64

Tab. 12: Ausgeflogene Feldsperlingsnestlinge pro Gelegegröße aller Kontrollgebiete von 1979 (1980) - 1982

Abb. 5: Bruterfolg der Feldsperlinge pro Gelegegröße aller Kontrollgebiete von 1979 (1980) - 1982



A: Bruterfolg pro Gelegegröße und SE_m
 B: Häufigkeitsverteilung der Gelegegrößen

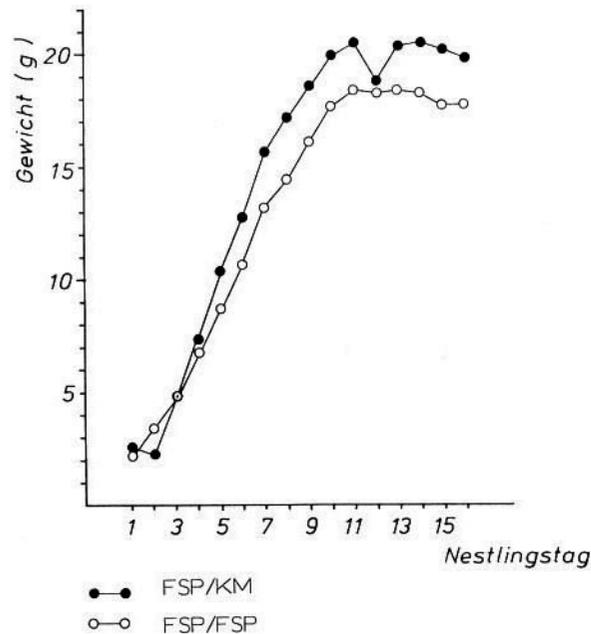
3.7 Gewichtsentwicklung von arttypisch aufgezogenen FSP-Nestlingen und von FSP-Nestlingen, die von Kohlmeisen aufgezogen wurden

Die postembryonale Entwicklung verläuft bei Singvögeln im Nest sehr schnell. Sie ist gekennzeichnet durch Körperwachstum und Ausdifferenzierung von Organstrukturen. Die Gewichtsentwicklung der Nestlinge in dieser Phase ist nicht nur Kenngröße für die augenblickliche Konstitution der Nestlinge, sondern kann, wie PERRINS (1965) es zeigte, einen bedeutenden Einfluß auf die Überlebensquote (nach dem Ausfliegen) und damit auf die Gesamtproduktivität haben.

Im Brutzeitraum 1982 wurden neben den Gewichtsdaten von 34 FSP-Bruten auch Gewichtsdaten von FSP ermittelt, die von KM aufgezogen wurden. Bei diesem Austauschexperiment wurden die Eier von 4 FSP-Bruten gegen die Eier von 4 KM-Bruten ausgetauscht. Die KM-♀ nahmen die FSP-Eier an, brüteten sie aus und zogen sie erfolgreich auf. Aus 21 KM untergelegten FSP-Eiern schlüpfen aber lediglich 9 Nestlinge, von denen 8 flügge wurden.

Bei 3 der 4 FSP-Paare, denen KM-Eier untergelegt wurden, gaben die FSP das Gelege auf. Ein FSP-Paar mit KM-Eiern brütete die Eier aus. Die Brut wurde jedoch mit 4 geschlüpften KM-Nestlingen am 3. oder 4. Nestlingstag ohne ersichtlichen Grund aufgegeben. Ein vergleichbares Ergebnis erzielte LÖHRL (1978), der ebenfalls KM-Eier von FSP-Altvögeln erbrüten ließ. Die KM-Nestlinge wurden bis zum 7. Nestlingstag gefüttert und danach verlassen.

Abb. 6: Gewichtsentwicklung von Feldsperlingen, die arttypisch, und von Feldsperlingen, die von Kohlmeisen aufgezogen wurden - Kontrollgebiet FHF 1982

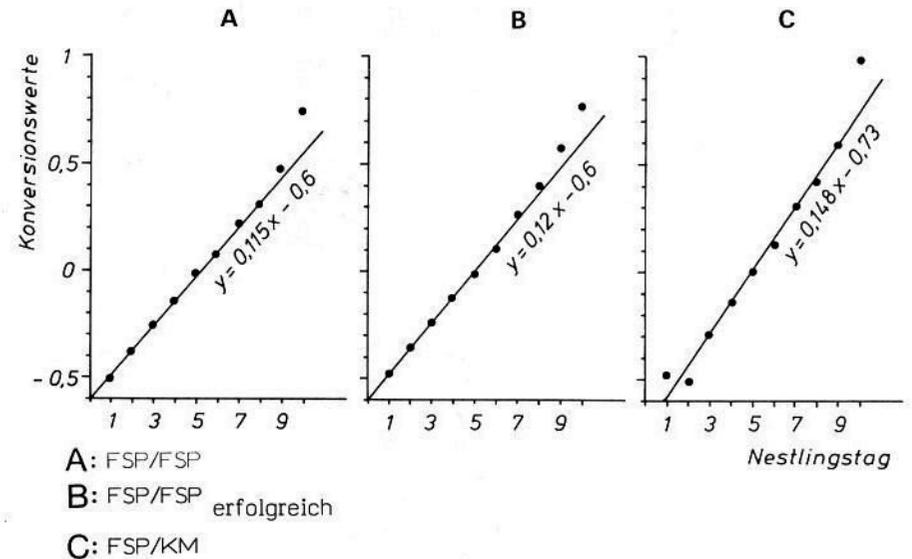


Aus der Abb. 5 geht hervor, daß der Gewichtsanstieg bei FSP-Nestlingen, die von KM aufgezogen wurden, steiler verlief als bei FSP-Nestlingen, die arttypisch aufgezogen wurden. Signifikante Unterschiede in der Gewichtsentwicklung sind vom 5. Nestlingstag an festzustellen ($p < 0.05$; t-Test). Sowohl FSP/KM als auch FSP/FSP erreichten ihr Maximalgewicht (20.5 bzw. 18.5 g) am 11. Nestlingstag. MEGURU-KU (1970) errechnete für die Nestlinge von *Passer montanus kaibatoï* bei frühen Bruten einen durchschnittliches Maximalgewicht von 20.6 g und bei späten Bruten ein durchschnittliches Maximalgewicht von 16.75 g.

Nach dem Maximum fällt das Gewicht vom 11. - 16. Nestlingstag um 0.74g bzw. 0.75 g ab. Nach SEEL (1970) ist die Gewichtsabnahme auf die Reduzierung von körpereigenem Fett zurückzuführen und geht mit der beginnenden Temperaturkontrolle einher. MEGURU-KU (1970) führt die Gewichtsabnahme auf den erhöhten Energieverbrauch zurück, der aufgrund der erhöhten Aktivitäten im Nistkasten zustande kommt. Auch die unterschiedliche Nahrungszusammensetzung spielt bei *Passer montanus kaibatoï* offensichtlich eine Rolle: ab dem 11. Nestlingstag reduziert sich der Anteil tierischer Nahrung von 89 % auf 60 % zum Zeitpunkt des Ausfliegens.

Die Gewichtsentwicklung (Abb. 7) folgt einer logistischen Wachstumsfunktion. Transformationen nach RICKLEFS (1967, 1968) ergeben die in Abb. 7 dargestellten Konversionsgeraden.

Abb. 7 Konversionswerte der arithmetischen Mittel mit Konversionsgerade



Tab. 13 :
Maximalgewichte (optimales Asymptotengewicht), t_{10-90} und Wachstumsrate nach RICKLEFS (1967)

	Maximalgewicht opt. Asymptoten- gewicht	t_{10-90}	Wachstumsrate (K)
FSP/FSP	18.5 g	9.55 Tage	0.46
FSP/FSP erfolgreich	18.6 g	9.15 Tage	0.48
FSP/KM	20.3 g	7.40 Tage	0.59
KM/KM*		11.00 Tage	0.40

* KM-Nestlinge, die arttypisch aufgezogen wurden; Werte nach RENKEWITZ (1979)

Die Wachstumsrate von FSP-Nestlingen, die arttypisch aufgezogen wurden, ist um den Faktor 0.9 größer als die Wachstumsrate von KM-Nestlingen, die arttypisch aufgezogen wurden (Methode s. RICKLEFS 1967). Auch der t_{10-90} - Wert gibt die schnellere Wachstumsgeschwindigkeit von FSP-Nestlingen an. Die arttypisch aufgezogenen KM benötigen 1.5 Tage mehr als arttypisch aufgezogene FSP, um von 10 % auf 90 % ihres Maximalgewichts zu kommen. Die Ursach könnte nach DECKERT (1968) darauf zurückzuführen sein, daß FSP erst seit relativ kurzer Zeit Höhlenbrüter sind. Offenbrüter bzw. sekundäre Höhlenbrüter sind nach NICE (zit. in von HAARTMAN 1954) durch eine höhere Zuwachsgeschwindigkeit während der Nestlingsentwicklung gekennzeichnet.

Bei FSP-Nestlingen, die von KM aufgezogen wurden, war die Wachstumsrate im Vergleich zu FSP-Nestlingen, die arttypisch aufgezogen wurden, 1.3 mal so hoch. Die höhere Wachstumsrate bei FSP-Nestlingen, die von KM aufgezogen wurden, kann auf folgende Faktoren zurückzuführen sein:

1. KM-Eltern füttern häufiger als FSP-Eltern
2. KM verfüttern eine qualitativ bessere Nahrung

REICHARDT (1980), die durch eine Untersuchung zur Fütterfrequenz bei KM durchführte, errechnete eine durchschnittliche Anzahl von Anflügen pro Tag und Nestling von 97 Anflügen in SLÜ und 42 Anflügen im Kontrollgebiet Frankfurter Zoo (errechnet aus Tab. 4).

GYURKO ET AL. (zit. in BERCK 1961 b) ermittelte bei FSP eine durchschnittliche Fütterleistung von 87 Anflügen pro Nestling und Tag (errech-

net aus Tab. 7). In den Frankfurter Kontrollgebieten dürften die Werte erheblich niedriger liegen (s. reduzierte Fütterleistung bei KM in Frankfurt, REICHARDT 1980). KM haben im Durchschnitt 5-6 Nestlinge, FSP jedoch durchschnittlich nur 2 Nestlinge im FHF zu versorgen (STEINBACH ET AL. 1980). Bei KM ist deshalb mit einer höheren absoluten Fütterleistung zu rechnen.

Da die Brutgröße bei FSP/FSP und FSP/KM gleich war, entfielen auf die FSP-Nestlinge bei den KM mehr Fütterungen. Die erhöhte Zahl der Fütterungen pro Nestling machte sich bei den FSP/KM-Bruten auch durch eine verringerte Nestlingssterblichkeit bemerkbar.

Tab. 14
Nestlingssterblichkeit von Feldsperlingen, die von Feldsperlingen bzw. von Kohlmeisen aufgezogen wurden - Kontrollgebiet FHF 1982

	geschlüpfte Nestlinge	ausgeflogene Nestlinge
FSP/FSP	91	32 (35 %)
FSP/KM	9	8 (89 %)

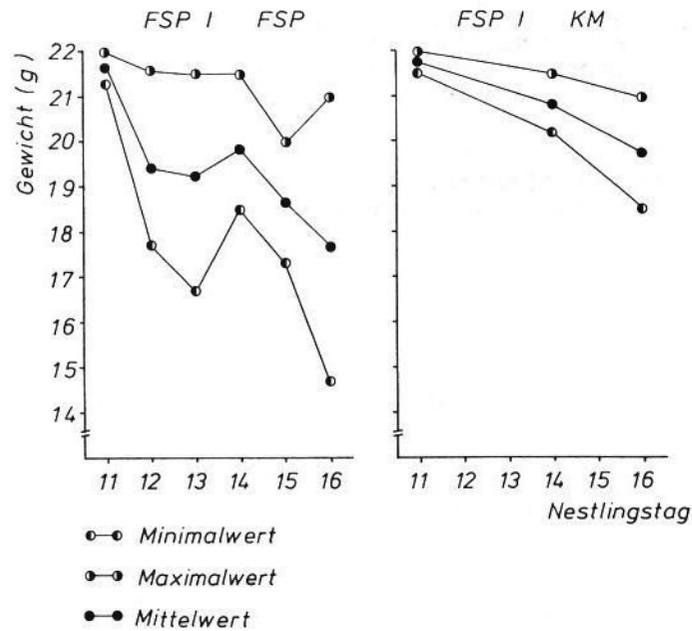
$$\chi^2 = 7,6142 \text{ (mit Yates'scher Korrektur)}$$

$$p < 0,01$$

3.7.1 Ausflugs geschwindigkeit der Nestlinge in Abhängigkeit von der Nestlingszeit

Aus der Abb. 8 geht hervor, daß die FSP-Nestlinge mit der längsten Nestlingszeit mit den geringsten Gewichten ausfliegen. (durchschnittliche Nestlingszeit : 15 ± 1 Tag)

Abb. 8:
Gewichte einen Tag vor dem Ausfliegen in Abhängigkeit von der Nestlingszeit (FSP/FSP und FSP/KM) Durchschnitts-, Minimal- und Maximalgewichte



3.7.2 Einfluß des Gewichts der Nestlinge auf ihre Nestlingszeit

Tab. 15:
Abhängigkeit der Nestlingszeit vom Gewicht der Feldsperlingsnestlinge am 10. Nestlingstag - Kontrollgebiet FHF 1982

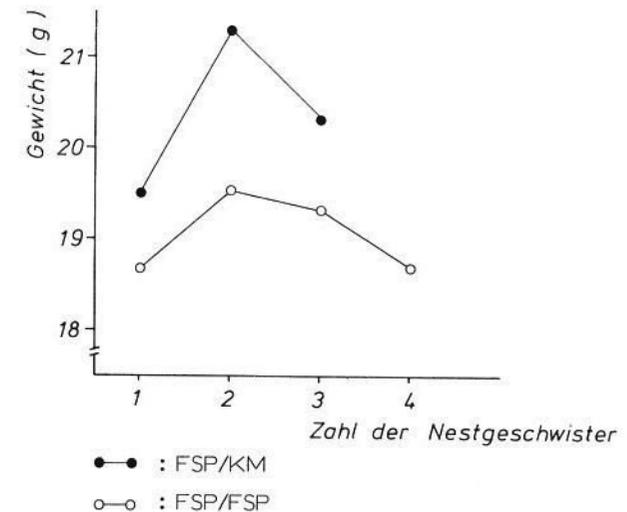
	Nestlingszeit (Tage)		
	11-12	13-14	15-16
FSP/FSP	$\bar{x} = 19.61$ $s = 2.46$ $n = 5$	$\bar{x} = 18.69$ $s = 1.58$ $n = 16$	$\bar{x} = 16.12$ $s = 3.36$ $n = 11$
FSP/KM	$\bar{x} = 21.10$ $s = 2.01$ $n = 3$	$\bar{x} = 20.16$ $s = 1.40$ $n = 3$	$\bar{x} = 17.80$ $s = 4.88$ $n = 2$

Aus der Tab. 15 ist zu ersehen, daß die Nestlingszeit vom Gewicht am 10. Nestlingstag abhängig ist. Schwere Nestlinge verlassen früher das Nest als leichte. Vögel mit verlängerter Nestlingszeit sind zum Zeitpunkt des Flüggewerdens nicht deshalb leichter, weil in der verlängerten Nestlingszeit eine Gewichtsabnahme erfolgte, sondern weil sich diese Vögel schon vorher in einem schlechten Ernährungszustand befunden haben. Ähnliche Ergebnisse erhielt RENKEWITZ (1979) bei einer Untersuchung an KM- und BM-Nestlingen. Bei beiden Vogelarten war die Nestlingszeit um so länger, je niedriger das Durchschnittsgewicht der Nestlinge am 12. Nestlingstag lag.

3.7.3 Einfluß der Brutgröße auf die Ausfluggewichte

Nach von HAARTMAN (1954) ist auffallend, daß das Gewicht der Nestlinge in verschieden großen Bruten durch das allmähliche Sinken des Gewichtes in größeren Bruten gekennzeichnet ist. Das Absinken des Gewichtes in größeren Bruten ist nach LACK (1946) darauf zurückzuführen, daß die Bruten, die größer als normal sind, von den Altvögeln nicht genügend gefüttert werden können.

Abb. 9:
Ausfluggewichte der Feldsperlinge in Abhängigkeit von der Zahl der Nestgeschwister - Kontrollgebiet FHF 1982



Ähnliche Verhältnisse, wie sie von HAARTMAN (1954) für Trauerschnäpper am 11. Nestlingstag erhielt, sind auch beim FSP in meinen Kontrollgebieten zu beobachten. In Bruten mit 2 und 3 Nestgeschwistern betrug das Durchschnittsgewicht bei FSP/FSP 19,5 g, in Bruten mit 4 Nestgeschwistern 18,7 g. Der Unterschied ist statistisch jedoch nicht sicherbar.

Bei FSP, die bei KM aufgezogen wurden, waren die Durchschnittsgewichte bei Bruten mit 2 Nestgeschwistern (21.3 g) größer als bei Bruten mit 3 Nestgeschwistern (20.33 g). Die Differenz der Durchschnittsgewichte bei Bruten mit 2 Nestlingsgeschwistern läßt sich zwischen FSP/KM und FSP/FSP auf dem 5 %-Niveau absichern (t-Test).

Bemerkenswert ist, daß die geschwisterlosen Nestlinge sehr wenig wogen. Dies ist wohl einerseits darauf zurückzuführen, daß diese Nestlinge zum Teil aus Bruten stammen, deren anfängliche Brutgröße größer war. Andererseits verlieren die geschwisterlosen Nestlinge viel mehr Wärme, da das Oberflächen-Volumen-Verhältnis in kleinen Bruten ungünstiger ist als in großen Bruten (MERTENS 1967; ROYAMA 1966).

Dieses ungünstige Verhältnis von Volumen zu Oberfläche wirkt sich besonders in der Anfangsphase der Nestlingszeit aus, wenn die Nestlinge noch poikilotherm sind und Wärme von außen zugeführt werden muß (O'CONNOR 1975).

3.8 Ausfliegen an mehreren Tagen

Tab. 16 :
Feldsperlingsnestlinge, die an mehreren Tagen ausgeflogen sind -
Kontrollgebiet FHF 1982

	Anzahl der ausgeflogenen Nestlinge / Brut	Alter der Nestlinge beim Ausflug (in Tagen)					
		12	13	14	15	16	17
FSP / FSP	4	1		3			
FSP / FSP	2		1				1
FSP / FSP	3			1		1	1
FSP / KM	2		1		1		
FSP / KM	3				1		2

Bei den Kontrollen im FHF konnte ein Phänomen beobachtet werden, über das in der Literatur bislang noch nicht berichtet worden ist. Aus 3 Bruten von FSP/FSP und 2 Bruten FSP/KM flogen die schwersten Nestlinge 2-3 Tage vor den Nestgeschwistern aus. Bei einer Brut flogen die Nestlinge sogar über 4 Tage verteilt vereinzelt aus.

NOLL (1979) konnte bei 8 KM-Bruten direkt beobachten, daß junge Meisen das Nest in schneller Folge verließen, so daß am Ende der jeweiligen Nestlingsperiode entweder alle oder gar keine mehr im Nest anzutreffen waren. Dieses Phänomen ist nicht auf die täglichen bzw. 2täglichen Wägungen der Nestlinge zurückzuführen, da sich die Nestlinge sehr schnell an das häufige Wiegen gewöhnt hatten. Sogar in den letzten Tagen vor dem Ausfliegen wurde bei den Nestlingen keine erhöhte Unruhe beobachtet.

4. Allgemeine Diskussion

In den letzten 300 Jahren sind 200 Vogel- und Säugetierarten ausgestorben und gegenwärtig allein in der BRD über 100 Vogelarten in ihrem Bestand bedroht (WALLACE & MAHAN zit. in BEZZEL 1977; BAUER & THIELCKE 1982).

Betroffen waren zuerst Greifvögel, Reiher, Störche und Seevögel. Neuerdings liegen auch Rückgangsmeldungen von Singvögeln vor, die ein großes Verbreitungsgebiet besitzen und deren Bestandsdichte hoch war (CONRAD 1974, 1978).

Rückgangsmeldungen liegen beispielsweise von der Dorngrasmücke vor (CONRAD 1974) und vom Neuntöter (PLOTZ 1975), der bereits in die Rote Liste aufgenommen wurde. In jüngster Zeit wird sogar der Rückgang der Feldsperlinge beobachtet (MORITZ 1981; BERNDT & WINKEL 1980), die bis in die 70er Jahre als unbeliebte Höhlenkonkurrenten und Landschaftsschädlinge angesehen wurden (BALAT 1974). Die Nester der Bruten von Feldsperlingen wurden aus den Nistkästen entfernt (HENZE; CATUNEAU & THEISS, beide zit. in BALAT 1974), und der Bestand wurde beim Übernachten in den Nistkästen - während der Wintermonate - durch Tötung der Vögel "reguliert" (BALAT 1974). Im engen Zusammenhang mit den Rückgangsmeldungen bestimmter Arten wird die Biotopveränderung bzw. -verschlechterung diskutiert, die sehr häufig auf menschliche Einflüsse zurückzuführen ist.

Um relativ genaue Aussagen über die Qualität eines Biotops machen zu können, benötigt man einen empfindlichen Anzeigermechanismus, der möglichst weitgefächerte Information liefert. Populationsdichte als einziges Maß für eine Aussage über die Biotopqualität ist ein zu grobes Raster, da lokal schlechte Verhältnisse durch Zuwanderung von Individuen nicht erkannt werden können. Als die entscheidenden Einflußgrößen in einem Biotop sind die Brutparameter anzusehen.

Von stadtfernen Wäldern über Stadtbioptoppe zu innerstädtischen Kontrollgebieten ergibt sich beim Feldsperling ein Abfall der Gelegegröße, der Schlüpftrate und des Bruterfolgs. Dieser Abfall ist zweifellos auf Qualitätsunterschiede der Biotope zurückzuführen. Die ungünstiger werdenden Bedingungen werden in erster Linie durch das unterschiedliche Nahrungsangebot und möglicherweise durch Schadstoffe verursacht. Der gleiche Trend konnte bei Kohlmeisen und Blaumeisen festgestellt werden (BERRESSEM ET AL. 1984; STEINBACH ET AL. 1980).

Schadstoffe werden im besonderen Maße im Kontrollgebiet FHF ausgebracht, wo sie massiven Einsatz finden. Auf eine Anfrage der Fraktion der Grünen an den Magistrat, inwieweit und wieviel Pestizide ausgebracht werden, wurde vom Dezernat Planung des Magistrats darauf ver-

wiesen (B 474 vom 13.8.82), daß Pestizide lediglich präventiv eingesetzt werden. Nach Aussagen des Magistrats werden Pestizide nur von geschultem Personal eingesetzt und die vorgeschriebene Dosierung genauestens eingehalten. Nach eigenen Beobachtungen wurden vor und vor allem auch während der Brutsaison mehrmals Einsatzwagen der Stadtverwaltung gesehen, die in großen Mengen Metasystox an Bäumen ausbrachten.

Die Vorsichtsmaßnahmen wurden dabei entgegen den Behauptungen des Magistrats in keinsten Weise eingehalten. Die Besucher, die sich in unmittelbarer Nähe aufhielten, wurden nicht auf die Gefahr aufmerksam gemacht. Neben den von den Gärtnern der Stadtverwaltung eingesetzten Mitteln (Insektizide, Akarizide, Fungizide, Rodentizide und Herbizide) werden auch von den Vertragsgärtnern in großem Umfang Pestizide als Schädlingsbekämpfungsmittel (z.B. Metasystox und Systox) eingesetzt.

Man muß im Kontrollgebiet FHF leider davon ausgehen, daß der Einsatz von Pestiziden nicht gezielt erfolgt. Vielmehr stellt der massive, unkontrollierte Einsatz von Pestiziden die Hauptursache für die schlechte Biotopqualität und die damit verbundene schlechte Nahrungssituation dar.

Ein wichtiger Aspekt für die Bewertung der Nahrungssituation sind die indirekt wirkenden Einflüsse von Pestiziden: Die Pestizide reduzieren das Nahrungsangebot und rufen damit eine Nahrungsmangelsituation hervor, die sich in einem niedrigen Bruterfolg äußert. Spezifisch wirkende, relativ rasch metabolisierbare Pestizide machen Nahrung für Insektenfresser - als Herbizide auch für Pflanzenfresser - vorübergehend unerreichbar (ELLENBERG 1981 a). MATTES ET AL. (1980 b) konnten aufgrund von Fütterfrequenzuntersuchungen feststellen, daß in pestizidbelasteten Kontrollgebieten die Fütterfrequenz der Kohlmeisen-Altvögel deutlich geringer war, als in unbelasteten Kontrollgebieten. Im Kapitel 3.4.1 wurde bereits darauf hingewiesen, daß Pestizide eine erhöhte Embryonenmortalität verursachen können (direkte Schädigung). Die vom adulten ♀ aufgenommene Pestizidmenge wird über die Eier an die Nestlinge im Embryonalstadium weitergegeben. Nach PRINZINGER (1979) wirken sich diese Pestizidrückstände nicht nur auf den sich entwickelnden Embryo aus, sondern darüber hinaus auch auf die Nestlinge nach dem Schlupf (direkte Schädigung). KOEMAN ET AL. (zit. in PRINZINGER 1979) und COOKE 1971 wiesen auf die Gefahr durch die Resorption des kontaminierten Dottersackes und auf das Aufzehren des mit Pestizid angereicherten Fettgewebes nach dem Schlupf hin. Eine zusätzliche Pestizidbelastung (direkte Schädigung) erfahren die Nestlinge über kontaminierte Nahrung, die während der Nestlingszeit von den Altvögeln verfüttert wird. MATTES ET AL. (1980 b) beobachteten in einer mit Insektiziden behandelten Probefläche Krankheitssymptome bei Kohlmeisen-Nestlingen, die eine 50 %ige Letalität zur Folge hatte. Die Letalität wurde auf die Wirkung von Organphosphorsäureestern zurückgeführt, da nach ST. OMER und BODENSTEIN (beide zit. in MATTES ET AL. 1980 b) die Phosphorsäureesterpräparate eine erheblich höhere toxische Wirkung gegenüber Warmblütern besitzen als die chlorierten Kohlenwasserstoffe. Zusammenfassen kann man feststellen, daß die Pestizide in verschiedener Weise (direkt und indirekt) auf die Nestlingsentwicklung von Vögeln - im speziellen bei Feldsperlingen - einwirken können.

PESTIZIDE

direkte Wirkung

- führen zum Absterben von Embryonen
- erhöhen die Sterblichkeit nach dem Schlupf
- erhöhen die Nestlingssterblichkeit durch Giftpoisonierung über die Nahrung

indirekte Wirkung

- reduzieren das natürliche Nahrungsangebot

Nach ELLENBERG (1981 a) muß man Pestizide oder allgemeiner "Xenobiotica" (Xeno... [grch.], fremd...) im ökologisch-evolutionsbiologischen Bereich als einen neuen Selektionsdruck begreifen.

"Xenobiotica" bewirken bei einigen Individuen aus Populationen - aufgrund unvorhergesehener Anpassung - besondere Entwicklungsvorteile. Rascher Generationsumsatz und hohe Nachkommenszahlen fördern solche Anpassung an "Xenobiotica", wie die Resistenz von Bakterien gegen Penicillin zeigte (ELLENBERG 1981 a).

Im Gegensatz dazu wird bei niedrigem Generationsumsatz die Anpassung über Mutation schwieriger. Dieses Phänomen äußert sich insbesondere bei Endgliedern von Nahrungsketten. Im Verlauf von Nahrungsketten kommt es zu Anreicherungseffekten, die möglicherweise zu kritischen Konzentrationen führen können (BAUM 1981). Bei Greifvögeln, die Endglieder einer Nahrungskette sind, führte und führen die Anreicherungen von Schadstoffen zu erheblichen Bestandsrückgängen (NEWTON 1981; CONRAD 1981).

Neben Pestiziden, die zur Bekämpfung von "Schadorganismen" ausgebracht werden, bewirken auch Schwermetalle eine Reduzierung von Vogelarten. Nach JOHNELS ET AL. (1979) war die Verseuchung mit Quecksilber für ein Vogelsterben in Schweden verantwortlich. Die Schwermetallkonzentrationen, z.B. von Cadmium und Quecksilber, verändern sich im Laufe eines Jahres, selbst bei Betrachtung derselben Art (NEWTON ET AL. 1981).

Da beide Schwermetalle mit Zink positiv korreliert sind, treten die höchsten Konzentrationen von Cadmium und Quecksilber kurz vor der Mauser auf, zu der Zink benötigt wird. Nach WAD (zit. in NEWTON ET AL. 1981) kann die physiologische Anpassung mit dem Zweck, Zink zu akkumulieren, für eine erhöhte Aufnahme an Quecksilber und Cadmium verantwortlich sein.

Blei, das zu den giftigsten Schwermetallen gehört (HÖLZINGER 1977), wird vorwiegend in den Knochengewebe gespeichert und zum Zeitpunkt der Eiproduktion zusammen mit Kalzium mobilisiert. In diesem Moment kann das Blei im Stoffwechsel wirksam werden und führt beispielsweise durch Hemmung der Häm-synthese zu einer Schädigung bzw. zu einem Fitnessverlust des Vogels (KÖTH 1983).

KÖTH (1983), der die Eier von Kohlmeisen und Feldsperlingen aus SLÜ und FFM auf Schwermetalle untersuchte, und BAUMGARDT (1982), die die Federn von Kohlmeisen auf Schwermetallrückstände analysierte - aus den glei-

chen Kontrollgebieten -, stellten eine erhöhte Bleikontamination in Frankfurter Proben im Vergleich zu Schlüchterner Proben fest. Sie führten die höhere Kontamination mit Blei auf Emission bzw. Immission durch Industrie, Hausbrand und Autoabgase zurück.

Der Rückgang vieler Vogelarten bei gleichzeitiger radikaler Veränderung unserer Umwelt führen CADE, HICKEY, PEAKALL u.a. (alle Autoren zit. in HARTNER 1981) auf Pestizidaufnahme zurück.

Folgende Symptome wurden im "Raptor-Pestizide-Syndrom" zusammengefaßt:

1. Verspäteter Brutbeginn
2. Verspätete oder ausbleibende Eiproduktion
3. Kleinere Gelege
4. Zerbrecen der Eier (vor oder während der Brut)
5. Verminderte Befruchtungsrates
6. Absterben der Embryonen
7. Hohe Mortalität der geschlüpften Nestlinge
8. Feherverhalten der Elterntiere

Pkt. 6 und 7 konnten in der vorliegenden Untersuchung beim Feldsperling nachgewiesen werden.

Nach ELLENBERG (1981 b) fällt der Feldsperling in die Kategorie "qualitativer Bioindikator".

Bei qualitativer Bioindikator handelt es sich um "einfache 'ja-nein-Entscheidungen' über Anwesenheit oder Abwesenheit bestimmter Arten oder Artenkombinationen oder Eigenschaften, die auf die fraglichen Umweltfaktoren deutlich reagieren" ELLENBERG (1982 b, S. 154).

Nach NEUMANN & BICK (1982) kann man von Zeigerarten oder Indikatoren im engeren Sinn sprechen, wenn an einem Freilandstandort der Rückgang oder die Zunahme einer Art oder Artengruppe mit bestimmten Biotopveränderungen, Klimaänderungen oder Schadstoffwirkungen zu korrelieren ist.

Die Untersuchungen im Frankfurter Raum haben gezeigt, daß der Bruterfolg des Feldsperlings im innerstädtischen Bereich mit 1,29 ausgeflogenen Nestlingen / Brut im 3jährigen Mittel extrem niedrig liegt (vgl. Tab. 12). Auch bei anderen Vogelarten wurde ein deutlich erniedrigter Bruterfolg von Stadtpopulationen nachgewiesen. So konnten SCHMIDT & STEINBACH (1983) bei Kohlmeisen zeigen, daß im Vergleich mit stadtfernen Biotopen die Reproduktionsrate deutlich geringer ist.

Der Bestand von Kohlmeisen ist dennoch nicht gefährdet.

Wie Untersuchungen im Raum Schlüchtern zeigten, können sich Populationen im Umland auch im langjährigen Mittel erhalten (SCHMIDT 1984). Es ist deshalb möglich, daß die Stadtpopulation der Kohlmeisen durch Zuwanderung aus den umliegenden Gebieten gesichert wird.

Für den Feldsperling wurde dagegen von BERND & WINKEL (1980) aufgrund ihrer Untersuchungen im Braunschweiger Raum eine großräumige Abnahme der Feldsperlingsbestände befürchtet, die von MORITZ (1981) bestätigt werden konnte. Dadurch ist eine Aufrechterhaltung der Stadtpo-

pulation beim Feldsperling durch Zuwanderung aus umliegenden Gebieten nicht längerfristig gesichert.

Der Feldsperling scheint also auf Umweltbelastungen weitaus empfindlicher zu reagieren als andere häufig vorkommende Vogelarten wie z. B. Meisen und ist deshalb als Bioindikator besonders geeignet.

Ein weiterer Hinweis auf die Bedeutung des Feldsperlings als Bioindikator ist die stark reduzierte Schlupfrates, die nicht auf mangelnde Bebrütungs effektivität der Feldsperlings-Altvoegel zurückzuführen ist, sondern vielmehr bestehen Hinweise auf eine höhere Kontamination der Eier durch Pestizide. Daraus ist zu schließen, daß Feldsperlinge stärker belastete Nahrung als Meisen aufnehmen. Dafür spricht auch, daß von Kohlmeisen aufgezogene FSP-Nestlinge eine raschere Gewichtszunahme, höhere Ausflugs Gewichte und eine stark reduzierte Nestlingssterblichkeit aufweisen.

Da Feldsperling offensichtlich durch ihre Nahrungspräferenz eine stärkere Reaktion auf Schadstoffe zeigen, sind sie als empfindliche Bioindikatoren anzusehen.

Eine Vielzahl von den Kriterien, die ELLENBERG (1982 b) für einen Bioindikator aufstellte, treffen für Feldsperlinge zu:

Standorttreue (HAHN 1982; CREUTZ 1949), flächendeckendes Vorkommen, ausreichende Häufigkeit, weite Verbreitung (das Verbreitungsgebiet der geographischen Rasse *Passer m. montanus* L. erstreckt sich von Europa durch Asien bis zum Pazifik), Euryökie und leichte Erreichbarkeit (durch Ansiedlung in Nistkästen).

Die unterschiedliche Qualität der von den Feldsperlingen und Kohlmeisen besiedelten Biotope - Stadtbio-top FFM im Vergleich zum stadtfernen Bio-top SLÜ - ließ sich durch Bioindikatoren bereits mehrfach aufzeigen (KÖTH 1983; BERRESSEM 1982; STEINBACH ET AL. 1980; KÜMMEL 1980 REICHARD 1980).

TURČEK machte bereits 1968 darauf aufmerksam, daß der euryöke Feldsperling als Bioindikator gut geeignet ist, da er als Kulturfolge seine energiereiche Nahrung in Gebieten sucht, wo die meisten Pestizide ausgebracht werden.

Neben qualitativer Bioindikation, wozu sich der Feldsperling aufgrund der brutbiologischen Parameter nach ELLENBERG (1982 b) eignet, ist es wünschenswert, auch quantitative Aussagen über die Höhe der Schadstoffbelastung treffen zu können.

Hierzu sind Experimente im Labor erforderlich. ELLENBERG (1982 a) konnte beispielsweise an einer rückstandsanalytischen Untersuchung an FSP bzw. KM-Eiern feststellen, daß die FSP-Eier höhere Lindanwerte aufweisen. Lindan gehört, wie DDT zu den chlorierten Kohlenwasserstoffen, die für Warmblüter von mittlerer Toxizität sind (BAUM 1981).

Obwohl in der BRD der Einsatz von Lindan verboten- bzw. stark eingeschränkt ist, könnte aufgrund der langen biologischen Halbwertszeit von Lindan der niedrige Bruterfolg der Feldsperlinge 1982 im FHF auf Lindanrückstände zurückzuführen sein.

Um genaue Aussagen über die Wirkung von Schadstoffen zu erhalten, müste man zunächst einmal die im Nest verbliebenen Eier sowie die toten Feldsperlings-Nestlinge auf Schadstoffe untersuchen.

Ebenso sollte die Nahrung der Feldsperlinge auf Schadstoffe überprüft und

das Nahrungsspektrum mit anderen im gleichen Biotop lebenden Vogelarten verglichen werden. Die Auswirkungen spezieller Schadstoffe könnte man dann bestimmen, wenn man diese in verschiedenen Konzentrationen über kontaminierte Nahrung auf Feldsperlinge einwirken läßt. Die dadurch hervorgerufenen Schädigungen können mit Beobachtungen im Freiland verglichen werden. Voraussetzungen dafür sind Informationen über Biotopstrukturen, Nahrungssituation und Bruterfolg unbelasteter Vergleichsgebiete. Daraus lassen sich dann Rückschlüsse auf die verursachenden Schadstoffe ziehen.

5. Zusammenfassung

Der Untersuchung liegen Daten aus 3 verschiedenen Untersuchungsgebieten aus dem stadtfernen Biotop Schlüchtern (SLÜ), dem am Stadtrand Frankfurts gelegenen Biotop Berger Hang (FBH) und den innerstädtischen Gebieten Frankfurts (FFM) zugrunde.

Die Größe der 466 Feldsperlings-Gelege variierte zwischen 2 und 8 Eiern. Für die verschiedenen Untersuchungsgebiete wurden folgende Gelegegrößen ermittelt:

Schlüchtern 5.49; Berger Hang 5.10; Frankfurt 5.05

Die Eivolumina von Feldsperlings-Erstbruten waren mit 2.0481 cm³ im Frankfurter Hauptfriedhof (FHF) größer als die Eivolumina der Untersuchungsgebiete Berger Hang (1.8898 cm³) und Schlüchtern (1.9472 cm³). Die Schlüpftrate der Feldsperlinge ist mit 70 % in Schlüchtern am größten. Die Schlüpftrate vom Berger Hang ist mit 61 % größer als in den innerstädtischen Gebieten Frankfurts mit 54 %.

Im Frankfurter Untersuchungsgebiet Hauptfriedhof waren 1982 77.5 % aller Feldsperlingseier befruchtet. Nur aus ²/₃ der befruchteten Eier und nur aus 54 % aller insgesamt gelegten und bebrüteten Eier schlüpften Nestlinge.

Der massive Einsatz von Pestiziden im Stadtbiotop Frankfurter Hauptfriedhof könnte für die niedrige Schlüpftrate und die hohe Embryonenmortalität verantwortlich sein.

Die Nestlingssterblichkeit beträgt im 3jährigen Mittel in Schlüchtern und am Berger Hang je 30 % und in den innerstädtischen Gebieten Frankfurts 66 %. Die Nestlingssterblichkeit tritt im 1. und 2. Drittel der Nestlingsentwicklung am häufigsten auf. Als Ursache für die hohe Nestlingssterblichkeit werden Nahrungsmangel und Pestizidbelastung diskutiert.

Für die verschiedenen Untersuchungsgebiete wurden folgende Bruterfolge pro Brut ermittelt:

Schlüchtern 2.21; Berger Hang 2.10; innerstädtische Gebiete Frankfurts 1.29 (Unterschied FFM gegen FBH und SLÜ statistisch gesichert).

Die Lacksche Hypothese, nach der die häufigste Gelegegröße auch die mit dem höchsten Bruterfolg sein soll, kann nicht bestätigt werden.

Die 1982 im Frankfurter Untersuchungsgebiet Hauptfriedhof von Kohlmeisen aufgezogenen Feldsperlinge wuchsen schneller und hatten eine geringere Nestlingssterblichkeit als Feldsperlingsnestlinge, die bei Feldsperlingen aufgezogen wurden. Feldsperlinge mit schlechtem Ernährungszustand hatten eine verlängerte Nestlingszeit.

Bei der schlechten Schlüpftrate und dem niedrigen Bruterfolg wird die Frage der Bestandsicherung diskutiert.

6. Tabellenanhang

Tab. 17:

Eivolumina von FSP-Erstbruten in verschiedenen Gebieten und Jahren

Kontrollgebiet	durchschn. Eivolumen in cm ³	s	Anzahl der Eier	Anzahl der Gelege
FHF 1981	1.9850	0.2189	92	18
FHF 1982	2.1050	0.1934	112	24
FHF 1983	2.0424	0.2324	101	20
FBH 1981	1.9492	0.3477	108	22
FBH 1982	1.8029	0.2544	78	18
FBH 1983	1.9472	0.1532	160	34

Tab. 18:

Die Geleigeöße der FSP der frühen, mittleren und späten Brutphase in verschiedenen Kontrollgebieten und Jahren

	frühe Brutphase			mittlere Brutphase			späte Brutphase		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
FHF 1980	45	5.40	0.86	30	5.40	1.04	22	4.64	0.95
FHF 1981	32	5.22	0.98	17	4.82	0.73	7	4.57	0.79
FHF 1982	22	4.91	0.75	17	5.41	0.87	6	4.50	0.84
FBH 1980	9	6.00	0.71	9	5.56	0.88	0		
FBH 1981	16	5.13	0.89	16	4.81	1.05	5	5.00	1.23
FBH 1982	21	4.62	0.81	20	5.45	0.83	9	4.56	1.24
FPALM 1980	6	5.00	0.63	7	5.00	0.82	2	4.00	1.41
FGW 1979-82	27	4.67	1.21	13	4.39	0.87	0		
FPL 1979-82	13	4.92	0.76	8	5.63	1.19	8	5.50	1.51
BRT WÄ 1980	12	5.75	0.75	10	6.50	0.71	2	6.00	0.00
BRT WÄ 1981	26	5.42	0.76	5	5.80	0.84	0		
BRT DORF 1982	19	4.89	0.81	5	5.00	1.22	0		
1979-82	248	5.14	0.93	157	5.30	1.02	61	4.77	1.10

Tab. 19:

Der Bruterfolg der FSP der frühen, mittleren und späten Brutphase in verschiedenen Kontrollgebieten und Jahren

	frühe Brutphase			mittlere Brutphase			späte Brutphase		
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s
FHF 1980	36	1.58	1.7	26	2.15	1.35	7	1.71	1.70
FHF 1981	20	0.65	1.18	14	0.43	0.76	3	2.0	1.0
FHF 1982	21	0.76	1.34	17	0.88	1.17	6	0.17	0.41
FBH 1980	11	1.91	1.87	7	3.0	1.0			
FBH 1981	15	2.0	1.81	17	2.12	1.69	5	1.8	1.48
FBH 1982	20	1.75	1.41	21	2.29	1.52	9	2.2	1.3
FPALM 1980	6	2.33	2.07	4	1.0	1.41	2	0.0	0.0
FPL/FGW1979	5	0.8	1.10	6	1.5	1.64			
FPL/FGW80-82	29	1.04	1.45	14	1.71	1.14	4	3.0	0.82
BRT WÄ 1980	12	4.17	1.99	9	0.67	1.12	2	3.5	0.71
BRT WÄ 1981	26	1.92	1.83						
BRT DORF 1982	19	2.21	1.75	2	0.0	0.0			
1979-82	220	1.67	1.76	137	1.64	1.48	38	1.76	1.48

7. Literaturverzeichnis

- AŠKNERA, J. 1962: Studie über die Nahrung des Haussperlings (*Passer domesticus*) und des Feldsperlings (*Passer montanus*)
Acta Rer. natural. Distr. Silensiae 23: 207-224
- BALAT, F. 1971: Clutch size and breeding success of the tree sparrow, *Passer montanus* L. in central and southern Moravia
Zool. Listy 20: 265-280
- ders. 1972: Zur Frage des Legebeginns bei dem Feldsperling, *Passer montanus* L.
Zool. Listy 21: 235-244
- ders. 1974: Zur Frage der Nistkonkurrenz des Feldsperlings, *Passer montanus* L.
Zool. Listy 23(2): 123-135
- BAUER, S. & THIELCKE, G. 1982: Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin: Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen
Die Vogelwelt 31: 183-391
- BAUM, F. 1981: Chlorierte Kohlenwasserstoffe in wildlebenden Tieren und Nahrungsnetzen: Vorkommen, Bedeutung und Nachweis
Ökol. Vögel 3, Sonderheft: 65-73
- BAUMGARDT, B. 1982: Inversvoltametrische Bestimmung von Elementspuren in organischer Matrix - Untersuchungen am Beispiel der Schwermetallkontamination von Kohlmeisenfedern
Diplomarbeit im Fachbereich Chemie der Universität Bochum
- BERCK, K.-H. 1961: Beiträge zur Ethologie des Feldsperlings (*Passer montanus*) in dessen Beziehung zum Haussperling (*Passer domesticus*)
Vogelwelt 82: 129-173
- ders. 1962: Beiträge zur Ethologie des Feldsperlings (*Passer montanus*) in dessen Beziehung zum Hasusperling (*Passer domesticus*)
Vogelwelt 83: 8-26
- BERNDT, R. & WINKEL, W. 1980: Nimmt auch der Bestand des Feldsperlings (*Passer montanus*) großräumig ab?
Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 20: 79-83
- BERRESSEM, K.G. 1982: Vergleichende Untersuchung zur Brutbiologie von Höhlenbrütern in zwei innerstädtischen und zwei stadtfernen Biotopen
Diplomarbeit im Fachbereich Biologie Frankfurt am Main
- ders. & BERRESSEM, H. & SCHMIDT, K.-H. 1983: Vergleich der Brutbiologie von Höhlenbrütern in innerstädtischen und stadtfernen Biotopen
J. Orn. 124: 431-445
- BETHUNE, G. de 1961: Notes sur le moineau, *Passer montanus* L.
Gerfault 51: 387-398
- BEZZEL, E. 1977: Ornithologie
UTB Taschenbuch 681, Stuttgart
- CHIA, H., T. BEI, T. CHEN & T. CHENG 1963: Preliminary studies on the breeding behaviour of the Tree-Sparrow (*Passer montanus saturatus*)
Acta zool. sin. 15: 527-536
- CLAUSING, P. 1975: Vergleichende Analyse der Gelegegröße Populationen des Feldsperlings (*Passer montanus* L.) in der DDR
Zool. Jb. Syst. Bd. 102: 89-100
- CONRAD, B. 1974: Bestehen Zusammenhänge zwischen dem Bruterfolg der Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) und ihrer gegenwärtigen Bestandsverminderung?
Die Vogelwelt 95(5): 186-198
- ders. 1978: Korrelationen zwischen Embryonensterblichkeit und DDE-Kontamination beim Sperber (*Accipiter nisus*)
J. Orn. 119: 109-111
- ders. 1981: Zur Situation der Pestizidbelastung bei Greifvögeln und Eulen in der Bundesrepublik Deutschland
Ökol. Vögel 3, Sonderheft: 161-167
- COOKE, A. S. 1971: Uptake of DDT and DDE by the Quail embryo and chick
Pest. Sci. 2: 144-147
- CREUTZ, G. 1949: Untersuchungen zur Brutbiologie des Feldsperlings (*Passer montanus* L.)
Zool. Jb. Syst. 78: 133-172
- CROON, B. 1983: Vergleichende Untersuchungen zur Herbst- und Winterdynamik von vier Meisenarten (*Parus major*, *P. caeruleus*, *P. ater*, *P. palustris*) mit besonderer Berücksichtigung der Dispersion und ihrer populationsdynamischen Rolle
Diplomarbeit im Fachbereich Biologie Frankfurt am Main
- DECKERT, G. 1962: Zur Ethologie des Feldsperlings (*Passer montanus* L.)
J. Orn. 103: 428-486

- dies. 1968: Der Feldsperling
Neue Brehm Bücherei 398,
Wittenberg Lutherstadt
- DORNBUSCH, M. 1981: Die Ernährung einiger Kleinvogelarten
in Kiefernjungbestockungen
Beitr. Vogelk. Jena 27: 73-99
- EINLOFT-ACHENBACH, H. 1983: Die biologische Bedeutung von Ersatz-
bruten bei Kohlmeisen (*Parus major*)
Diplomarbeit im Fachbereich Biologie
Frankfurt am Main
- EINLOFT-ACHENBACH & K.H. SCHMIDT
1984: Die biologische Bedeutung von Ersatz-
bruten bei Kohlmeisen (*Parus major*)
Die Vogelwarte 32: 161-182
- EISENHUT, E. & LUTZ, W. 1936: Beobachtungen über die Fortpflanzungs-
biologie des Feldsperlings
Mitt. Vogelwelt 35: 1-14
- ELLENBERG, H. 1981a.: Einführung
Ökol. Vögel Bd. 3 Sonderheft: 5-18
- dies. 1981b.: Was ist ein Bioindikator - sind Greif-
vögel Bioindikatoren ?
Ökol. Vögel 3 Sonderheft: 83-99
- dies. 1982a.: Experimentelle Ansätze zur Beurteilung
der Schadstoffbelastung von Vögeln
Seevögel, Zeitschrift Verein Jordsand,
Hamburg 1982 Sonderband: 159-160
- dies. 1982b.: Was ist ein Bioindikator - sind Vögel
Bioindikatoren ?
Seevögel, s.o. Sonderband: 153-158
- GILMAN, A.P., FOX, G.A., PEAKALL, D.B., TEEPLE, S.M., CAPROLL, T.R.
& HAYMES, G.T. 1977: Reproductive parameters and egg conta-
minant levels of Great Lakes Herring
Gulls
J. Wildl. Manage. 41(3): 458-468
- HAARTMAN, L. von 1954: Der Trauerfliegenschnäpper, III.Nahrungs-
biologie
Acta Zool. Fennica 83: 4-87
- HAHN, E. 1982: Warum eignet sich der Waldkauz (*Strix
aluco*) als Bioindikator für spezielle
Schadstoffbelastung eines Raumes ?
Seevögel, Sonderband: 161-165
- HARTNER, L. 1981: Wie schädigen die chlorierten Kohlen-
wasserstoffe die Vögel ?
Ökol. Vögel 3, Sonderheft: 33-38
- HECKE, P. van 1979: Zur Brutbiologie des Baumpiepers (*An-
thus t. trivialis*): Legeperiode, Gelege-
größe, Bruterfolg
J. Orn. 120: 12-29
- dies. 1980a.: Ei- und Flügelbionomie, Körpergewicht
und Flügelmauser beim Baumpieper
(*Anthus t. trivialis*): Legeperiode, Gele-
gegröße, Bruterfolg
J. Orn. 120: 12-29
- dies. 1980a.: Ei- und Flügelbionomie, Körpergewicht
und Flügelmauser beim Baumpieper
(*Anthus trivialis*)
Die Vogelwelt 101 (3): 99-114
- dies. 1980b.: Ei- und Flügelbionomie, Körpergewicht
und Flügelmauser beim Baumpieper
(*Anthus trivialis*)
Die Vogelwelt 101 (4): 140-153
- HÖLZINGER, H.-J. 1977: Der Einfluß von Sulfitzellstoff-Abwässern
und Schwermetallen auf das Ökosystem
des Öpfinger Donaustausees, insbesondere
ihre Bedeutung für die Massenvermehrung
von *Leptomitus lacteus* (ROTH) AG.
(Eumycotina, Oomycetes) und *Sphaerotil-
lus natans* KÜTZ. (Schizomycetes, Clamy-
dobacteriales) und das hiervon abhängige
Vorkommen von Schwimmvögeln
Dissertation, Eberhard-Karls-U., Tübingen
- HUND, K. & PRINZINGER, R. 1979: Untersuchungen zur Biologie der Mehl-
schwalbe (*Delichon urbica*) in Oberschwa-
ben
Ökol. Vögel 1: 133-158
- JAMROWSKI, E. 1977: Populationsdynamische Untersuchungen
an einer Höhlenbrüter-Population in ei-
nem Rotbuchenwald
Wiss. Hausarbeit f. d. Lehramt an Haupt-
und Realschulen, Univ. Frankfurt Main
- JOHNELS, A., TYLER, G. & WESTERMARK, T. 1979: A history of mercury in Swedish fauna
Ambio 8: 160-168
- KAATZ, C. & OLBERG, S. 1975: Investigations on the breeding biology
of *Passer montanus* L.
Intern. Stud. on Sparrows Vol. 8 No.
2: 107-116
- KLUIYVER, H.N. 1961: Food consumption in relation to habitat
in breeding chickadees
Auk 78: 532-550
- KÖTH, Th. 1983: Zum Eisen-, Blei- und Zinkgehalt in Eiern
von Kohlmeisen (*Parus major*), Blaumei-
sen (*Parus caeruleus*) und Feldsperlingen
(*Passer montanus*)
Luscinia 45: 23-61
- KÜMMEL, H. 1980: Beobachtungen zur Populationsdynamik
von Kohlmeisen (*Parus major*)
Wiss. Hausarbeit f. d. Lehramt an Gymn.
Frankfurt Main

- LACK, D. 1946: Clutch and brood size in the robin
British Birds 39: 98-109
- ders. 1966: Population studies in birds
Clarendon Press Oxford
- LÖHRL, H. 1967: Die Kleiber Europas
A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherst.
- ders. 1977: Die Tannenmeise
A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherst.
- ders. 1978: Höhlenkonkurrenz und Herbstnestbau
beim Feldsperling (*Passer montanus*)
Die Vogelwelt 99 (4): 121-131
- ders. 1979: Zur Brutbiologie einer Population des
Waldbaumläufers, *Certhia familiaris*
Ökol. Vögel 1: 127-132
- LUCKEY, T.D. 1975: Introduction to heavy metal toxicity,
safety and hormology in: LUCKEY, T.D.
VENUGOPAL, B. & HUTCHSON:
Heavy metal toxicity, safety and hormo-
logy
Thieme Verlag Stuttgart - New York
- MAGISTRAT DER STADT FRANKFURT
1982: Bericht des Magistrats an die Stadtabge-
ordnetenversammlung
B 474; 1639/76/82 Betr.: Einsatz von
Bioziden (Chemikalien zur Bekämpfung
von Lebewesen)
auf Anfrage der Grünen-Fraktion vom
26.04.1982 Nr. A367
- MATTES, H., EBERLE, C. & SCHREIBER, K.-F.
1980a: Über den Einfluß von Insektizidspritzun-
gen im Obstbau auf die Vitalität und Re-
produktion von Kohlmeisen (*Parus major*)
Die Vogelwelt 101 (3): 81-98
- dies. 1980b: Über den Einfluß von Insektizidspritzun-
gen im Obstbau auf die Vitalität und Re-
produktion von Kohlmeisen (*Parus major*)
Die Vogelwelt 101 (4): 132-140
- MEGURU-KU 1970: Some factors influencing growth of nest-
lings of *Passer montanus kabatoï*, Mun-
sterhjelm
Intern. Stud. on Sparrows Vol. 4
No. 1: 8-10
- MERTENS, J.A.L. 1967: The influence of broodsize on the energy
metabolism and water loss of nestling
Great Tits, *Parus major major*
Ibis 111: 22-26
- MORITZ, D. 1981: Abnahme des Feldsperlings, *Passer mon-
tanus*, auch als Durchzügler auf Helgoland
Die Vogelwelt 102 (6): 215-219
- NAUMANN, J.A. 1824: Naturgeschichte der Vögel Deutschlands
4. Theil
- NEUMANN, D. & BICK, H. 1982: Vorwort Dechemiana Beiheft Nr. 26 S. 1
- NEUB, M. 1977: Evolutionsökologische Aspekte zur Brut-
biologie von Kohlmeise (*Parus major*) und
Blaumeise (*P. caeruleus*)
Thesis Albert-Ludwig-Univers. Freiburg
- NEWTON, J. 1981: Die Sperber und die Pestizide - ein Bei-
trag von den Britischen Inseln
Ökol. Vögel 3, Sonderheft: 207-219
- NEWTON, J., DOBSON, S., OSBORN, D. & KENWARD, R.
1981: Ergebnisse der Biozid-Forschung aus Eng-
land und anderen Ländern
Ökol. Vögel 3, Sonderheft: 29-32
- NICE, M.M. 1957: Nestling success in Altricial Birds
Auk 74: 305-321
- NOLL, U. 1979: Zur Brutbiologie höhlenbrütender Sing-
vögel
Staatsexamensarbeit, Frankfurt Main
- O'CONNOR, R.J. 1975: Growth and metabolism in nestling
passerines
Symp. Zool. Soc. Lond. No. 35: 277-306
- PERRINS, C.M. 1965: Population fluctuations and clutch size
in the Great Tit, *Parus major L.*
J. Anim. Ecol. 34: 601-647
- PERSSON, B. 1971: Uptake of chlorinated hydrocarbons by
Whitethroats (*Sylvia communis LATH.*)
in areas sprayed with DDT
Ornis Scandinavia 2: 127-135
- PFEIFER, S. & KEIL, W. 1958: Versuche zur Steigerung der Siedlungs-
dichte höhlen- und freibrütender Vogel-
arten und ernährungsbiologische Unter-
suchungen an Nestlingen einiger Singvo-
gelarten in einem Schadgebiet des Ei-
chenwicklers (*Troxia viridana L.*) im
Osten von Frankfurt am Main
Aus der Vogelschutzware für Hessen,
Rheinland-Pfalz und Saarland
Biologische Abhandlungen, Heft 15/16
- PILOWSKI, Z. & PINOWSKI, J.
1962: Autumn sexual behaviour of the Tree
Sparrow
Bird Study 9: 116-122
- PINOWSKI, J. 1966: Der Jahreszyklus der Brutkolonie beim
Feldsperling (*Passer montanus m. L.*)
Ekol. Polska Seria A 14: 145-172
- ders. 1967: Die Auswahl des Brutbiotops beim Feld-
sperling (*Passer m. montanus L.*)
Ekol. Polska Seria a XV: 1-30
- ders. 1968: Fecundity, mortality, numbers and bio-
mass dynamics of a population of the
Tree Sparrow (*Passer m. montanus L.*)
Ekol. Polska Seria A, 16: 1-58

- PRINZINGER, G. & R. 1979: Der Einfluß von Pestiziden auf die Brutphysiologie der Vögel
Ökol. Vögel 1: 17-89
- POLTZ, W. 1975: Über den Rückgang des Neuntöters (*Lanius coleurio*)
Die Vogelwelt 96 (1): 1-19
- REICHARDT, M. 1980: Untersuchungen zur Fütterfrequenz bei Kohlmeisen
Wissenschaftl. Hausarbeit f. d. LA an Grundschulen, Frankfurt Main
- RENKEWITZ, B. 1979: Über die Gewichtsentwicklung junger Höhlenbrüter
Staatsexamensarbeit Frankfurt Main
- RICKLEFS, R.E. 1967: A graphical method of fitting equations to growth curves
Ecology 48: 978-983
- ders. 1968: Patterns of growth in birds
Ibis 110: 419-451
- ROYAMA, T. 1966: Factors governing feeding rate, food requirement and brood size of nestling Great Tits, *Parus major*
Ibis 108: 313-347
- SCHERNER, E.R. 1972: Untersuchungen zur Ökologie des Feldsperlings (*Passer montanus*)
Vogelwelt 93: 41-68
- SCHMIDT, K.-H. 1983: Untersuchungen zur Jahresdynamik einer Kohlmeisenpopulation
Thesis Universität Frankfurt am Main
Ökol. Vögel 5: 135-202
- ders. & STEINBACH, J. 1983: Niedriger Bruterfolg der Kohlmeise (*Parus major*) in städtischen Parks und Friedhöfen
J. Orn. 124: 81-83
- SEEL, D.C. 1964: An analysis of nest record cards of the Tree Sparrow
Bird Study 11: 265-271
- ders. 1968: Clutch-size, incubation and hatching success in the House Sparrow and Tree Sparrow *Passer* spp. at Oxford
Ibis 110: 270-282
- ders. 1970: Nestling survival and nestling weights in the House Sparrow and Tree Sparrow (*Passer* spp.) at Oxford
Ibis 112: 1-15
- SIEGFRIED, W.R. 1970: Nestling success and reproductive potential in the Cape Sparrow, *Passer melanurus*
Intern. Stud. on Sparrow Vol. 4 No.1:17-18

- STEFFEN, J. 1962: *Passer montanus* L. In: U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM: Die Brutvögel der Schweiz
2.Aufl. Aargauer Tagblatt, Aargau, 573-575
- STEINBACH, J. 1983: Kritische Untersuchung zur Determination der Gelegegröße von Kohlmeisen (*Parus major*) mit evolutionsökologischen Aspekten
Dipl.arb. im Fachbereich Biologie der Universität Frankfurt
- STEINBACH, J., EINLOFT, H., KÖTH, TH., HÖRSTER, P. & ACHENBACH, H. 1980: Brutbiologische Untersuchungen an Höhlenbrütern in drei neuen Frankfurter Kontrollgebieten
Luscinia 44: 189-200
- ŠVEHLIK, J. & MEYBURG, U. 1979: Gelegegröße und Bruterfolg des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) und des Kaiseradlers (*Aquila heliaca*) in den ostslowakischen Karpaten 1966-1978
J. Orn. 120: 406-415
- TURČEK, F.J. 1968: Some suggestions on Sparrows as Biological Indicators
Intern. Studies on Sparrows Vol.2 No. 1: 16-19
- WARD, P. & POH, G.E. 1968: Seasonal breeding in an equatorial population of the Tree Sparrow *Passer montanus*
Ibis 110: 359-363
- WINKEL, W. 1979: Über einige brutbiologische Befunde an Nachgelegen des Feldsperlings (*Passer montanus*)
Vogelwelt 100: 191-195
- WITSCHI, E. 1949: Utilization of the egg albumen by the avian fetus
Ornithologie als biologische Wissenschaft
Stresemann Festschrift 111-122

Anschrift der Verfasserin:

Petra Hörster
Wasserweg 30
6000 Frankfurt/M.

Anmerkung der Redaktion:

In "Die Vogelwelt" Heft 5, 1984 ist auf den Seiten 176-187 die Arbeit: "Ein Beitrag zur Brutbiologie des Feldsperlings (*Passer montanus*)" von Friedhelm Gauhl, 3470 Höxter abgedruckt, deren Zusammenfassung hier zitiert wird, da interessante Übereinstimmungen, z.B. bezüglich der Bruterfolge des Feldsperlings, festzustellen sind.

"Zusammenfassung:

Im Vogelschutzgebiet Brenkhausen (4 km NW Höxter, Ostwestfalen) wurden 1975 Untersuchungen zur Brutbiologie des Feldsperlings durchgeführt. Im Untersuchungsgebiet standen 80 für den Feldsperling geeignete Nistkästen zur Verfügung, davon belegte der Feldsperling 39. Nistkonkurrenz konnte zwischen Feldsperlingen, Meisen und Trauerschnäppern nachgewiesen werden. Die brutphänologischen Ergebnisse stimmen mit den Literaturangaben überein (mit Ausnahme der Befunde über den Ausfliegerfolg bzw. Verluste). Die Verluste waren 1975 außergewöhnlich hoch. Pro Paar wurden nur 1,25 Junge flügge. Nur 16,7 % der Eier brachten flügge Jungvögel hervor. 71,4 % der Nestlinge starben. Die Gründe hierfür waren möglicherweise inter- und/oder intraspezifische Konkurrenz, der Einfluß von Störungen durch Nestkontrollen und die Einwirkung von Pestiziden aus der Landwirtschaft.

LUSCINIA	45	Heft 3/4	Seite 181-200	Frankfurt/M. 1985
----------	----	----------	---------------	----------------------

Zur Funktion des Gesangs bei Sturniden (Staren)

Institut für Zoologie der Universität Mainz

Walter A. Sontag jr., Mainz

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Dem Gesang der Vögel wird eine für die jeweilige Vogelart umfassende Bedeutung zugeschrieben. So dient er bekanntlich der Arterkennung (z.B. BECKER, 1976: Winter- und Sommergoldhähnchen, *Regulus regulus* und *R. ignicapillus*), der Revierverteidigung (z.B. *Fitis, Phylloscopus trochilus*, SCHUBERT, 1971. Goldammer, *Emberiza citrinella*, THIELCKE, 1970), der Werbung um Weibchen (s. CATCHPOLE, 1973: Schilfrohrsänger, *Acrocephalus schoenobaenus*) und der Balz (Kopulationseinleitung) gegenüber Weibchen (s. IMMELMANN, 1968: Prachtfinken, Estrildidae). Die Gesänge vieler Vogelarten sind relativ "klar" und gut gegliedert. Beim Star (*Sturnus vulgaris*) jedoch ist der Gesang im Klangbild überaus verwaschen, häufig "unrein" und außerordentlich variabel; überdies ist seine Funktion wesentlich schwieriger und weniger eindeutig einzuschätzen als bei vielen anderen Vogelarten. In jüngster Zeit haben die umfangreichen Untersuchungen von ADRET-HAUSERBERGER faszinierende und überraschende Einblicke in das Gesangsverhalten des Stars gebracht, über die in der Diskussion eingehender berichtet werden soll. Gerade im Hinblick auf die interessante Soziologie des Stars, die MERKEL kürzlich in dieser Zeitschrift (1978, 1980, 1982) behandelt hat, bieten diese Befunde reichen Diskussionsstoff.

Im Rahmen einer Untersuchung über die Ethologie und Soziologie verschiedener außereuropäischer Starenvögel stieß ich auch auf das Problem, welche Aufgabe der Gesang im Sozialverhalten der untersuchten Arten erfüllt und welche Bedeutung ihm eventuell allgemein bei den Sturniden zukommen könnte.

Bereits an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß neuerdings Vogelarten gefunden wurden (s. Liste: Tabelle 2), die akustisch unterschiedliche Gesänge besitzen, deren Funktion nicht gleichwertig ist. Z. B. führt THALER (1979) aus, daß das Sommergoldhähnchen 3-5 Strophentypen besitzt, wobei die Typen I-V allgemein auf Revierbesitz hinweisen und Typ V gezielt auf ledige Männchen aufmerksam macht. Mit dem Bestehen der äußerst variablen und komplexen Sturniden-Gesänge stellt sich die Frage nach eventuell unterschiedlichen Gesangstypen mit getrennter Funktion.

Nachfolgend werde ich

1. auf die Lebensweise und den Gesang zweier von mir untersuchter Arten eingehen,



Abb. 1. Ein Lappenstar-Männchen. Alle Abbildungen vom Verfasser.

2. die Bedeutung der Gesänge beider Arten und der anderer Starenvögel, vor allem "unseres" Stars, erörtern und 3. , ausgehend von meinen Befunden, die funktionelle Trennung von Gesangstypen innerhalb von Vogelarten behandeln.

2. UNTERSUCHTE ARTEN

Ich beobachtete den afrikanischen Lappenstar *Creatophora cinerea*, eine ökologisch und soziologisch hochspezialisierte Spezies, und den asiatischen Pagodenstar, *Sturnus pagodarum*, in Volieren.

A b k ü r z u n g e n : M. = Männchen; W. = Weibchen.

2.1. LAPPENSTAR

Allgemeine Eigenschaften und Lebensweisen

Dieser Sturnide ist verbreitet vom südwestlichen Afrika über Süd-, Ostafrika, Äthiopien bis zur Arabischen Halbinsel (HALL & MOREAU, 1970). Sein Lebensraum sind die Trockensavannen (s. LIVERSIDGE, 1961).

Der Lappenstar (Abb. 1) zeichnet sich durch seine große Variabilität im Erscheinungsbild aus, die durch die Flügefärbung und die Gestaltung des Kopfpols hervorgerufen wird (s. SONTAG, 1983). So können Lappenstare auf dem Kopf über große nackte (gelbe und schwarze) Hautpartien verfügen, am Kinn 1-2 lappenartige Anhänge und auf der Stirn 1-2 "Warzen" tragen. Nach meinen Befunden wird die Variabilität des Kopfpols durch eine Reihe von Faktoren beeinflusst bzw. hervorgerufen: 1. durch Alter, 2. durch das Geschlecht, 3. durch die individuelle Anlage, 4. durch saisonale Einflüsse, wobei sich hierbei wiederum mindestens zwei kausale Faktoren unterscheiden lassen können.

Beim Lappenstar handelt es sich um eine extrem soziale Vogelart (LIVERSIDGE, 1961). Außerhalb der Brutzeit streift der Lappenstar zigeunerhaft in Gruppen umher. Die Brut führt er üblicherweise in Kolonien durch, in denen bis zu 400 Nester gebaut werden. Weit seltener, und zwar in Abhängigkeit einer Heuschreckenmassenvermehrung, gründen Lappenstare schlagartig riesige Kolonien, in denen sie auf kleinstem Raum Tausende von Nestern errichten. Die Differenzierungen des Kopfes spielen im Sozialverhalten eine Rolle.

Tiere, Unterbringung

Vor zehn Jahren begann ich mit meinen Untersuchungen an Lappenstaren im Zoo Frankfurt/Main, wo sie in großer Zahl gezüchtet wurden. 1974-1976 hielt ich in Nieder-Olm bei Mainz über zwei Jahre lang Lappenstare in einem Volierenkomplex, der aus einem kleinen Holzhaus mit Innenvoliere (1,8 x 2 x 2,2 m) und einem sich daran anschließenden Außenkäfig (6 x 3 2,9 m) besteht. 1979 -1981 wurden auf dem Universitätsgelände in Mainz Tiere in einer kleinen Station gehalten, die vier gleichgroße Volieren von ca. 5 x 3 x 2 m Größe umfaßte. Angaben zu namentlich genannten Individuen beziehen sich auf Insassen dieser Station. Eine Lappenstar-Gruppe wird in einer geräumigen Voliere im Stadtpark in Mainz gehalten.

Abb. 2. Sonogramm einer Gesangsstrophe eines Lappenstar-Männchens. Besonders leise Lautstrukturen sind nicht immer zu erkennen. Pfeile weisen auf leise Elemente hin. Der Maßstab gibt jeweils eine Sekunde (1 s) an. Der Gesang klingt verschiedenartig, "unrein", z.T. "schreiend".

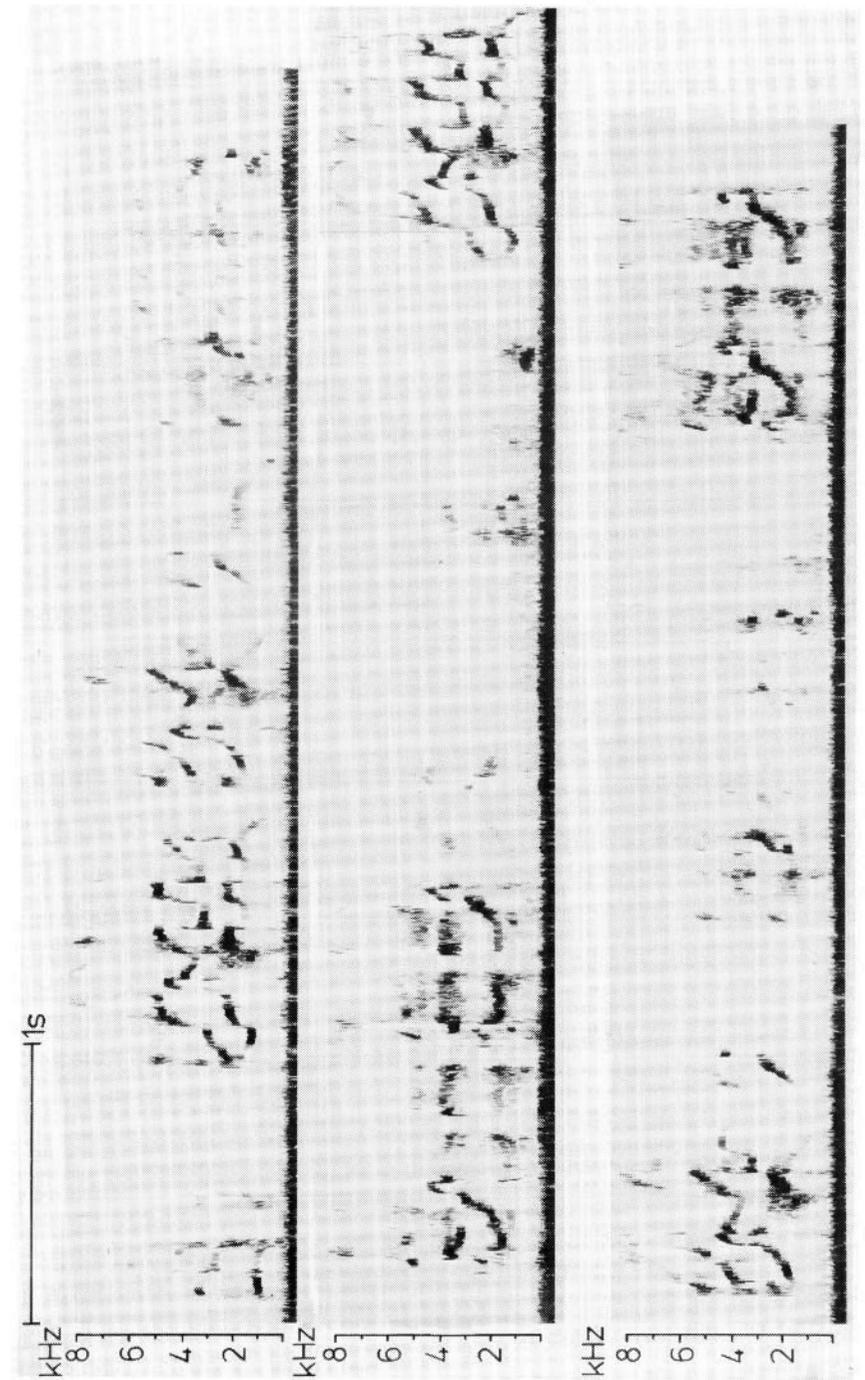
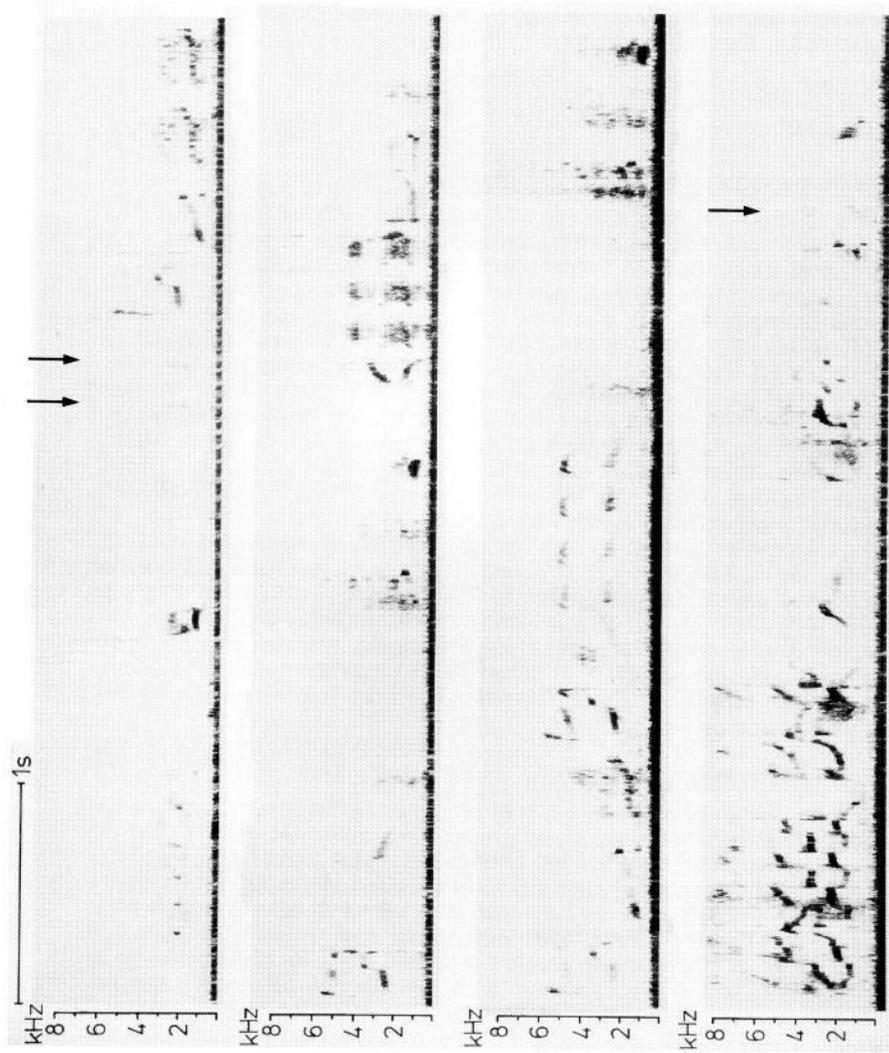


Abb. 2: Fortsetzung

"Ungerichteter" Gesang

Gesang wird in der Balz (s. unten) oder *u n g e r i c h t e t* geäußert. Territorialfunktion erfüllt er nicht.

"*U n g e r i c h t e t e n*" Gesang (s. Abb. 2) tragen M. beziehungslos zu den W. vor, d.h. nicht an diese adressiert. Dabei schlagen sie mit den Flügeln. Den Strophen liegt sehr häufig eine dreiteilige Grundstruktur zugrunde, die aus

1. einer leisen, oftmals kaum hörbaren Einleitung,
2. einem lauterem Mittelteil,
3. einem "schallenden" Endteil ("Überschlag")

besteht. An den "Überschlag" können sich weitere Strophenabschnitte anschließen. Die gestuften Unterschiede in der Lautstärke der einzelnen Strophenabschnitte sind charakteristisch für Lappenstar-Strophen.

Die Strophendauer beträgt 4 - 35 s; Abweichungen nach beiden Seiten kommen nicht selten vor. Strophenlängen > 15 s sind typisch. Kurze Strophen entstehen durch Gesangsabbruch. Die Gesangstrophen variieren intra- und interindividuell. So hörte ich stets schon von weitem Gesang von M. Rotweiß-gestreift-rechts aus sämtlichen Gesängen heraus, die gerade vorgetragen wurden. Auffallende Gesangsunterschiede herrschten zwischen den zoogeborenen Tieren und den Wildfängen. "Wild-Strophen" waren komplexer als "Zoo-Strophen". Nachahmungen artfremder Vogelstimmen bemerkte ich im Gesang nicht (s. aber Diskussion).

"Ungerichteter" Gesang löst bei Artgenossen keine Aggression aus. In der Mauserperiode suchen M. zeitweise die Nähe eines singenden M. und sträuben das Kopfgefieder, soweit vorhanden. Eine Erklärung hierfür fand ich bislang nicht (vgl. unten).

S e l e k t i v e A t t r a k t i v i t ä t des Gesangs eines M. für ein anderes M. stellte ich in einem Fall fest. Die betreffenden M. Rosagrün-rechts und Rot-Blau-rechts waren zu dieser Zeit in benachbarten Volieren untergebracht. Auch vorher befanden sie sich nicht gemeinsam in einer Gruppe.

"Ungerichteter" Gesang von M. Rosagrün-rechts (Wildfang) übte häufig eine anziehende Wirkung auf M. Rot-Blau-rechts (zoogeboren) aus, ohne daß bei einem oder beiden Tieren sexuelle oder aggressive Motive erkennbar waren. Sang M. Rosagrün-rechts, versuchte M. Rot-Blau-rechts in dessen Nähe zu gelangen. Dieses Verhalten zeigte M. Rot-Blau-rechts nur gegenüber M. Rosagrün-rechts.

Zur Mauserzeit ändert sich der Gesang; er wirkt nicht voll ausgeprägt. Die Elemente klingen, wenigstens z.T., verändert. Einen regelrechten Stimmbruch vollzog M. Rosagrün-rechts, das bereits über echten Gesang verfügt hatte. Später trug es wieder Normalgesang vor. Sein Kontaktruf "uid" war ebenfalls einem drastischen Wechsel im Klang unterworfen.

Außerhalb der Fortpflanzungszeit bringen W., die älter als ein Jahr sind "ungerichteten" Gesang hervor, der jedoch nicht die "Vollkommenheit" vieler M.-Strophen erreicht.

Balz des Männchen

Die Balz der M. besteht aus akustischen und optischen Komponenten. Zunächst senkt und spreizt das M. den Flügel leicht, der dem umworbenen W. zugewandt ist. Auf die seitliche folgt eine mehr frontale Zuwendung. Wäh-



Abb. 3. Pagodenstar

rend der seitlichen und frontalen Zurschaustellung trägt das M. den Balzgesang vor. Dieser stimmt im Klang weitgehend oder völlig mit dem "ungerichteten" Gesang überein.

2.2. PAGODENSTAR

Allgemeine Eigenschaften und Lebensweise

Der Pagodenstar kommt in Ostafghanistan, Nepal, Indien (ostwärts bis Westbengalen) und Ceylon vor (WOLTERS, 1975-1982). Er sucht die Nähe menschlicher Behausungen und hält sich in offenen Wäldern, Buschdschungel und in der Nachbarschaft von Kulturland auf (ALI & RIPLEY, 1972).

Die Individuen sehen gleich aus, auch die Geschlechter. Auffallendstes Merkmal dieses prächtigen Sturniden ist die schwarze, aufstellbare Gefiederhaube auf dem Kopf (s. Abb. 3). Stirn-, Oberkopf- und Nackengefieder sind schwarz, der Rest der Oberseite grau, die Unterseite rötlichbraun. Flügel und Steuer sind weitgehend schwarz, Spitze und Kanten des Schwanzes weiß. Die Iris weist eine blaue Färbung auf, ebenso die Schnabelbasis. Schnabelspitze und Beine sind gelb. Hinter dem Auge liegt ein kleiner unbefiederter Bezirk.

Der Pagodenstar ist ein geselliger Vogel, der sich von Früchten, Beeren, Nektar und Insekten ernährt (ALI & RIPLEY, 1972). Er ist Höhlenbrüter.

Tiere, Unterbringung

Seit 1979 beobachtete ich Pagodenstare, die in Volieren bzw. Käfigen in Mainz (in erster Linie Universitätsgelände, Stadtpark) und Umgebung gepflegt wurden. Hauptsächlich 10 Exemplare bildeten das Beobachtungsmaterial.

Gesang

Der Pagodenstar verfügt im Gesang über eine große Anzahl verschiedenster Elemente: vielfältiges Zwitschern, rauhes Kreischen und schrille Schreie, ebenso Schackerlaute und Triller. Stimmen anderer Vögel werden in den Gesang aufgenommen. So tauchten Nachahmungen eines Fasänenlautes plötzlich im Stimminventar von mindestens zwei Pagodenstaren auf, nachdem die Tiere Monate zuvor, bereits vollausgefärbt, in den Besitz des Zoologischen Instituts gelangt waren. Der Pagodenstar ist gesangsfreudig. Er singt mit kräftiger Stimme, oft schmetternd und ist daher über weite Entfernungen zu hören. M. und W. singen, M. vermutlich mehr. Mindestens 6 Gesangskategorien lassen sich beschreiben: 1. Freier Vortrag, 2. Reviergesang, 3. W.-bezogener Gesang, 4. "Duettgesang", 5. Paarungsgesang, 6. "Ablösungszwitschern".

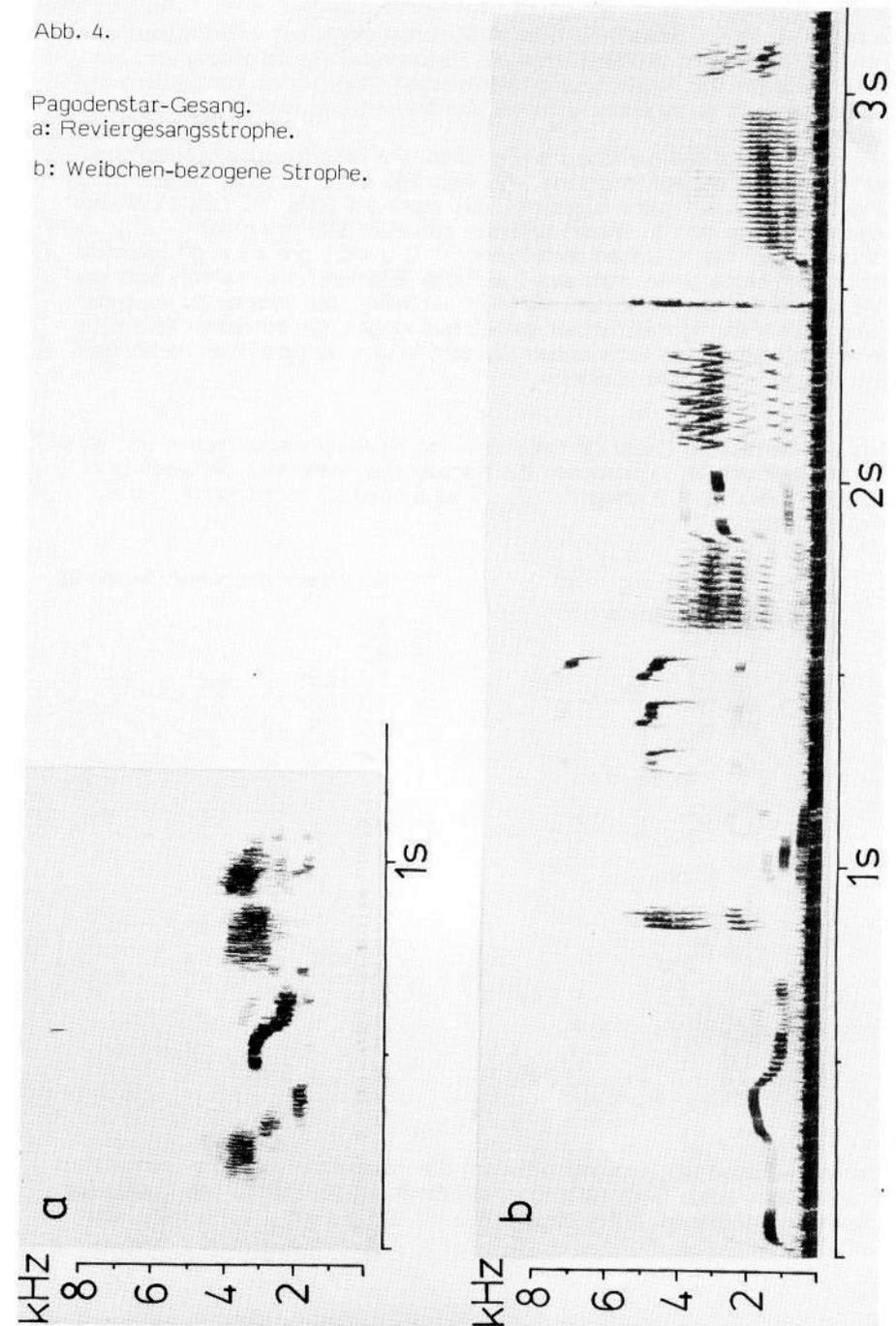
Der freie Vortrag ist äußerst variabel und oftmals sehr laut. Er ist nicht oder höchstens zu einem Teil in starre Strophen gegliedert und wird "erzählend", oft über Minuten, vorgebracht. In ihm erscheint eine Vielzahl von Elementen, die häufig wiederkehren können. Auch Rufe werden im freien Vortrag wiedergegeben.

Der Reviergesang (Abb. 4a) ist kräftig. Seine Strophen sind meist kurz, d.h. von $\leq 1,5$ s Dauer (s. Tab. 1). Vor allem auch Schackerlau-

Abb. 4.

Pagodenstar-Gesang.
a: Reviergesangsstrophe.

b: Weibchen-bezogene Strophe.



te haben - einzeln, wiederholt oder in Strophen eingebaut - Reviergesangsfunktion. Gegenüber Rivalen trägt der Pagodenstar Reviergesang vor, den diese wiederum mit Reviergesang beantworten können. Auf Vorspielen von Gesang reagiert er augenblicklich mit Annäherung und nachfolgendem Reviergesang.

Der W. - b e z o g e n e G e s a n g (Abb. 4b) ist leiser und "komplizierter" gebaut als der Reviergesang (vgl. Abb. 4a); seine Strophen dauern meist länger als die des Territorialgesangs, d.h. mehr als 1,5 s (s. Tab. 1). W.-bezogener Gesang tritt in Phasen erhöhter sexueller Stimmung auf.

Partner eines Paares tragen gemeinsam "D u e t t g e s a n g" vor. dabei bringen beide gemeinsam eine Lautfolge (Elementfolge) hervor, oder der eine wird durch das Singen des Partners veranlaßt, die Strophe zu vollenden. Zwar sah ich häufig Paarpartner gemeinsam singen, die einzelnen Elemente ließen sich jedoch aus technischen Gründen in den Sonagrammen meist nicht dem jeweiligen Partner zuordnen.

Tab. 1. Gemessene Dauer (in Sekunden) von Reviergesangsstrophen und Weibchen-bezogenen Gesangsstrophen des Pagodenstar-Männchens Rotweiß-links am 03.09.1980. S="Schäckern". S_{incl.} = einschließlich "Schäckern". Tr = "Triumphgesangsstrophe".

Reviergesang (s)	Weibchen-bezogener Gesang (s)
3	2,3
1	2,3
0,4 (S)	1,4 (Tr)
0,4 (S)	2,3 (Tr)
0,2 (S _{incl.})	1,5
0,2 (S _{incl.})	4
S	3
1,4 (S _{incl.})	3
1,8 (S _{incl.})	2
S	1,9
S	3,5
1,4 (S _{incl.})	2
0,6	3,7
0,2 (S)	2,7
0,4 (S)	2,4
1,8	3
2,5	3
	7
	2,3
	3

Vor und während der Kopulation äußern die Paarpartner e i n e kompliziert strukturierte, lange Gesangsstrophe, die somit als Spezialfall von Duettgesang anzusehen ist. Das M. leitet diesen P a a r u n g s g e s a n g ein. Noch



Abb. 5. Pagodenstar-Männchen trägt Balzgesang vor.

vor der Paarung beginnt das W. mit seinem Gesangsteil. Der Paarungsgesang besteht aus einer Folge unterschiedlicher Motive, die sich anthropomorph als "lieblich", zwitschernd, gepreßt oder "hell" charakterisieren lassen. Elementwiederholungen sind für ihn typisch. Er dauert mehr als 6 s; in einem Fall notierte ich ca. 14 s.

Bei der Ablösung der Partner am Nest ist relativ leises, häufig sanft und zart klingendes Singen zu vernehmen, das "A b l ö s u n g s z w i t s c h e r n".

Sieht man vom Paarungsgesang und eventuell dem "Ablösungszwitschern" ab, so läßt sich nicht immer eine klare Abgrenzung der verschiedenen Gesangskategorien untereinander vornehmen; Übergänge sind möglich.

W. zeigen beim Singen ihres Partners häufig Verhalten, das Ausdruck eines Paarbandes ist (Annäherung u.a.).

Optische Ausdrucksformen bei Gesang

Zwei völlig verschiedene optische Ausdrucksweisen können den Gesang begleiten. Beim freien Gesang (Abb. 3) spreizt der Sänger die schwarze Federhaube etwas ab, bläht die Unterseite und spreizt das Steuer leicht. Die Bewegungen wirken ruhig. Der Schnabel ist etwas angehoben und wird unterschiedlich weit geöffnet. Den Balzgesang (Abb. 5) trägt das Pagodenstar-M. gern an erhöhten Orten vor. Als Balzgesang wird hier Motivgesang bezeichnet, der beim Geschlechtspartner eine Reaktion herbeiführt. Der Sänger drückt die stark aufgeblähte Unterseite maximal nach vorn. Die Kehlfedern erscheinen kräftig gekräuselt. Der Schnabel deutet schräg-steil nach oben. Der Flügel ist schwach gespreizt. Die Steuerfedern werden plötzlich während des Vortragens der Strophe maximal gefächert. Dadurch blitzt die schwarz-weiße Zeichnung des Steuers auf. Sofort zieht sich das Steuer wieder zusammen. Der gesamte akustisch-optische Vorgang dauert ca. 2-3 s. Das W. stürzt zum singenden M. und pickt es in die Gegend um das Auge (beachte Merkmale im Kopfbereich: s. oben).

Ein W. kann mit dem Schnabel den Partner am Kopf "bearbeiten", wenn er eine Strophe vorträgt.

3. DISKUSSION

Wie oben zu entnehmen, verfügt der Pagodenstar über Reviergesang. "Unser" Star macht mit Gesang auf Bruthöhlen aufmerksam (HARTBY, 1968). Der Gesang des Stars ist außerdem an Weibchen adressiert (HARTBY, 1968). Die Gesangsstrophen des Lappenstars besitzen Balzfunktion oder werden "ungerichtet" vorgetragen. Sie dauern sehr lange (häufig > 20 s) und sind deutlich leiser als der Gesang des Pagodenstars mit territorialer Bedeutung. Pagodenstar-Gesangsstrophen weisen, nach Funktionen getrennt, verschiedene Dauer auf: Reviergesang ist laut und kurz, Weibchen-bezogener Gesang ist länger und oft auch leiser; der Paarungsgesang, an dessen Zustandekommen sich beide Partner beteiligen ist noch ausgedehnter. Beim Pagodenstar besteht demnach eine Tendenz, daß mit erhöhter sexueller Motivation die Strophenlänge zunimmt. Hier läßt sich gedanklich gut die extrem lange Strophendauer beim Lappenstar einfügen, dessen Gesang vermutlich in erster Linie sexuelle Funktion besitzt. Wahrscheinlich deutet

nämlich auch der "ungerichtete" Gesang sexuelle Stimmung an - und zwar eine schwache, wie dies MORRIS (1954) für den Zebrafinken (*Taeniopygia guttata*) annahm und PRÖVE (1974) bei demselben Prachtfinken in Kastrationsexperimenten untermauerte. Gleich dem Zebrafinken ist der Lappenstar ein "opportunistischer" Brüter (vgl. DEAN, 1978, IMMELMANN, 1969 und LIVERSIDGE, 1961). "Opportunistische" Brüter sind vermutlich fast immer potentiell brutbereit, um bei sich plötzlich einstellenden günstigen Außenbedingungen (z.B. großes Futterangebot) sofort mit Fortpflanzungsverhalten beginnen zu können. Gesang könnte für die Aufrechterhaltung einer Paarbindung (Zebrafink: Dauerehe, IMMELMANN, 1969) und/oder für einen "aktivierten" Zustand der Gonaden sorgen (vgl. BROCKWAY, 1965) und somit einen schnellen Brutbeginn sichern.

Der Gesang des Stars (SCHNEIDER, 1972) und der des Pagodenstars sind äußerst abwechslungsreich.

Vom Star liegen neuere bioakustischen Untersuchungen von HAUSBERGER & GUYOMARC'H (1981) vor: Demnach verfügen die einzelnen Individuen u.a. über 7-12 Pfeifmotive, die teils typisch für sie sind und die sie teils mit den Nachbarn gemeinsam haben. Außerdem fand ADRET-HAUSBERGER (1983), daß seßhafte Stare in der Bretagne Dialekte besitzen. Sie prüfte verschiedene Motive auf Dialektbildung. Dabei stellte sich heraus, daß das durchschnittliche Dialektareal für das sogenannte "einfache Thema" ungefähr 800 km², für das "harmonische Thema" ungefähr 150 km², für das "Thema mit Biegung" 10 km² für ein weiteres Thema (die "rhythmische Lautwiederholung") nur wenige 100 m² betrug. Jede Variante des letztgenannten Themas charakterisierte eine kleine Brutkolonie. Für die untersuchten Motive (Themen: ADRET-HAUSBERGER) waren die Dialektzonen kaum überlappend angeordnet. So konnten zwei Stare dieselbe Variante eines Themas singen, während sie in einem anderen Thema unterschiedlichen Dialekten angehörten. Die große akustische Variabilität des Stars wird durch diese Befunde modellhaft erklärt. Inwieweit dieses Modell auf andere Sturniden anwendbar ist, müssen zukünftige experimentelle (sonographische) Analysen erweisen.

In einer anderen Arbeit demonstrierte ADRET-HAUSBERGER (1982), daß in einer Gruppe von Staren jeweils ein Thema vorherrscht (in einer Beobachtungsphase) und daß das bevorzugt vorgetragene Thema von der Anzahl der anwesenden Stare und vom Gruppentyp ("Futtersuche" - oder "Nächtigungsstimmung") abhängt.

Wie hochentwickelt Lauterzeugung und Hörfähigkeit des Stars sind, belegen die Befunde von MISKINEN (1951) beziehungsweise FRINGS & COOK (1964). MISKINEN untersuchte den Stimmapparat von 30 verschiedenen Singvögeln; zusammen mit Krähenvögeln (Corviden) wies der Star die beweglichste Syrinx auf. FRINGS & COOK ermittelten die oberste Hörgrenze bei maximal 28 kHz. Diese Fähigkeiten stellen ohne Zweifel günstige Voraussetzungen dar für die Ausbildung eines reich differenzierten Gesangsrepertoires mit differenzierten Mitteilungsmöglichkeiten. Höchstwahrscheinlich gelten die genannten Befunde in ähnlicher Weise für viele Sturniden. Dafür spricht auch die unter Sturniden weitverbreitete und häufig beobachtete Fähigkeit zu akustischer Imitation. Diese ist beim Star her-

vorragend ausgebildet (s. z.B. SCHNEIDER, 1972). Nachahmung anderer Vögel wurde auch im "subsong" des Hirtenstars festgestellt (NEELAKANTAN, 1954), bei Pagoden- (eigene Beob.) und Lappenstar (s. LIVERSIDGE, 1961). Allerdings bemerkte ich beim Lappenstar kaum Imitieren. Von einem Weibchen jedoch (Weibchen Gelb-links, Nieder-Olmer Studie) hörte ich ein "Schnalzen", das vermutlich die Nachahmung eines artfremden Geräusches gewesen war. MERKEL (mündl.) nimmt an, daß bei *S. vulgaris* die Aufnahme artfremder Lautäußerungen in das eigene Lautrepertoire eventuell individueller akustischer Erkennung dient. Er berichtet von persönlichen Unterschieden im stimmlichen Verhalten beim Star: " ... sein Gesang war im Vergleich zu anderen Staren Männchen ärmlich. Häufig brachte er (gemeint. "Adam") allerdings die 'Pirol'strophe ...' (MERKEL, 1978, S. 167) oder ".... Saulus... läßt dort seinen im Vergleich zu Adam variableren Gesang hören, in den immer wieder Buchfinkengesang und Kiebitzruf eingeflochten werden...." (MERKEL, 1978, S. 168) oder "Wegen seiner intensiven Balzkünste und seinem vielseitigen Gesang wird er 'Playboy' benannt: Legegackern von Hennen, Strophen aus dem Amselgesang, Pirolpfeif und der Balzruf des Rebhahnes gehören zu seinem Repertoire..." (MERKEL, 1979, S. 350).

Auch der Pagodenstar imitiert im Freiland (ALI & RIPLEY, 1972). Es stellt sich die Frage, ob hier ein Zusammenhang besteht zwischen Strophenverlängerung, vielfältigem Elementrepertoire und Imitationsgabe. KROODSMA & PICKERT (1984) konnten kürzlich im Labor die Hypothese stützen, wonach unter Singvögeln Repertoiregröße, reduziertes angeborenes "auditory template" (akustischer Auslösemechanismus) und zwischenartliche stimmliche Nachahmung zueinander in Beziehung stehen. Dies scheint auch auf den Pagodenstar zuzutreffen. Großes Repertoire und ausgesprochener Imitationsreichtum zusammen kommen unter natürlichen Bedingungen beim Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*) und bei der (amerikanischen) Spottdrossel (*Mimus polyglottos*) vor (DOWSETT-LEMAIRE, 1979 bzw. HOWARD, 1974). Hier sei eingeflochten: Spottdrosseln (*Mimidae*), nicht etwa die Krähenvögel, sind nach dem neusten Kenntnisstand - vor allem auf der Basis der molekularbiologischen DNS-DNS-Hybridisierungstechnik - die nächsten Verwandten der Stare (SIBLEY & AHLQUIST, 1984).

Doch zurück zum "Spotten". Ausgesprochenes Imitationstalent besitzen Beos (s. ALI & RIPLEY, 1972, BERTRAM, 1970, THORPE, 1959). Auch sie gehören zu den Sturniden. Sie geben allerdings nach detaillierten Studien von BERTRAM (1970) im Freiland nicht die Stimmen anderer Vögel wieder.

Der Gesang des Pagodenstars wirft mehrere interessante Fragen auf. Zunächst ist auffallend, daß unterschiedliche Gesangstypen unterschiedliche Bedeutung haben; nur bei wenigen Vogelarten wurde bisher diese Erscheinung festgestellt (s. auch Liste: Tab. 2). Zwei "Fälle" (übrigens aus dem afrikanischen Raum) seien nachfolgend kurz dargestellt.

So verfügen die Männchen der bei jeweils einer bestimmten Prachtfinkenart Brutparasitierenden Königs-, Stro- und Atlaswitwe (*Tetraena regia*, *T. fischeri* und *Hypochera chalybeata*) über den Gesangstyp ihres "Webervogel-Erbes" und den ihrer jeweiligen Wirtsart (NICOLAI, 1964); sie "begrüßen" ein artgleiches Weibchen mit Wirtsvogel-Strophen, ein Männ-

chen singen sie dagegen mit "Webervogel"-Strophen an. NICOLAI (1962) berichtet über verschiedene Gesänge des Blaubäuchigen Granatastrilds (*Uraeginthus ianthinogaster*) für Balz und Paarzusammenhalt. Die beiden Gesangsformen sind in Aufbau, Elementzahl und Klangfarbe verschieden. Die eine wird u.a. bei der Balz, die andere bei Abwesenheit des Partners vorgetragen.

CATCHPOLE (1980) fand beim Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*), daß Männchen mit komplizierterem Gesang eher verpaart waren als solche mit einfacherem Gesang. Daraus ist zu folgern, daß komplizierterer Gesang auf Weibchen zielt. Ferner stellte CATCHPOLE bei einem zwischenartigen Vergleich in der Gattung *Acrocephalus* fest, daß teilweise polygyne Arten, für deren Weibchen aufgrund fehlender Brutfürsorge durch Männchen das Territorium besonders wichtig ist, einfachere Gesänge aufweisen als monogame Arten, deren Weibchen gemäß der Hypothese abwechslungsreicherer, die Qualität eines (brutpflegenden) Männchens anzeigenden Gesang bevorzugen sollen. Der Drosselrohrsänger (*A. arundinaceus*), ein partieller Polygynist, verfügt über 2 Gesangstypen, 1. kürzere, der Revierverteidigung dienende Strophen, 2. längere, auf Weibchen abzielende Strophen (CATCHPOLE, 1983). Diesen Befunden entsprechen meine Beobachtungen am Pagodenstar, der Strophen $\leq 1,5$ sec zur Revierverteidigung und Strophen $> 1,5$ sec gegenüber Weibchen benutzt. Auffällig ist, daß ich Reviergesang und Weibchen-bezogenen Gesang zeitlich dicht beieinander feststellte (also am selben Tag). Demnach dient der Weibchen-bezogene Gesang beim Pagodenstar nicht oder weniger der Weibchen-Anlockung, eher scheint er hier paarbindende, sexuell motivierende und/oder ovulationsfördernde Funktion zu erfüllen.

THORPE (1972) nennt in seiner Aufstellung duettierender Vogelarten keinen einzigen Sturniden. Beim Pagodenstar stellte ich jedoch "Duettgesang" fest. Der Pagodenstar hat eine gemäß IMMELMANN (1961) nahezu allen duett-singenden und -rufenden Vogelarten gemeinsame Eigenschaft: gleiches Aussehen der Geschlechter. Letzteres kommt auch dem kleinen Kubafink (*Tiaris canora*) zu, mit dem der Pagodenstar frappierende Übereinstimmungen im gesanglichen Verhalten aufweist; neben dem Singen beider Geschlechter und Duettgesang kommen beim kleinen Kubafinken als weitere auffallende Parallelen zwei getrennte Gesangsformen mit unterschiedlicher Funktion vor (BAPTISTA, 1978). Das Männchen dieser neuweltlichen Ammernart trägt einen kurzen Gesang mit summenden, harmonischen und vollen Tönen vor, dessen Häufigkeit bei Anwesenheit anderer Männchen zunimmt und der wahrscheinlich in erster Linie eine aggressive Funktion erfüllt; außerdem besitzt es einen längeren Gesangstyp mit vielen aus reinen Tönen zusammengesetzten Silben, dessen Häufigkeit bei Anwesenheit von Weibchen zunimmt und dem offenbar eine sexuelle Funktion zukommt.

Über "unseren" Star teilt SCHNEIDER (1972) u.a. mit, daß gemeinsames Singen der Partner vor der Kopulation vorkommen kann; VERHEYEN (1968) stellt dies in Abrede. HARTBY (1968) beschreibt als akustisches Paarungsaufforderungssignal des Weibchens eine Folge melodischer Laute unterschiedlicher Tonhöhe mit engem Frequenzbereich; die Autorin meint (S. 226), mit einigem Recht könne diese Lautfolge als Gesang bezeichnet werden, andererseits sei sie nur vom Weibchen vor der Kopulation zu hören. Beim Pagoden-

star bringen die Geschlechtspartner, wie bereits ausgeführt, gemeinschaftlich einen "Paarungsgesang" hervor. Mit meinem Beitrag versuchte ich vor allem auch anzudeuten, daß es noch viele lohnende Fragen auch zum Gesang des "gewöhnlichen" Stars zu bearbeiten gibt.

Tab. 2 Vogelarten mit unterschiedlichen Gesangstypen von nicht gleichwertiger Bedeutung.

Art	Autor	Jahr
Heuschreckenammer (<i>Ammodramus savannarum</i>)	SMITH	1959
Königswitwe (<i>Tetraenura regia</i>)	NICOLAI	1964
Strohwitwe (<i>Tetraenura fischeri</i>)	NICOLAI	1964
Atlaswitwe (<i>Hypochera chalybeata</i>)	NICOLAI	1964
Blaubäuchiger Granatastrild (<i>Uraeginthus ianthinogaster</i>)	NICOLAI	1964
Dendroica virens (Baumwaldsänger)	MORSE FICKEN & FICKEN	1970 1970
Sonnenvogel (<i>Leiothrix lutea</i>)	THIELCKE & THIELCKE	1970
Vidua (Witwengattung)	PAYNE	1973
Kleiner Kubafink (<i>Tiaris canora</i>)	BAPTISTA	1978
Sommergoldhähnchen (<i>Regulus ignicapillus</i>)	THALER	1979
Zebrafink (<i>Taeniopygia guttata</i>)	SOSSINKA & BÖHNER	1980
Drosselrohrsänger (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	CATCHPOLE	1983

SUMMARY

On the Function of Song in Starlings (Sturnidae)

A) Own investigations: Captive Wattled Starlings (*Creatophora cinerea*) and Brahminy Starlings (*Sturnus pagodarum*) were observed.

1. Wattled Starling (African species: "opportunistic" reproducing; enor-

mous variability of outside appearance): "undirected" and courtship song, possesses very long songs.

2. Brahminy Starling (Asian species; uniform outside appearance): possesses different songs provided with special functions: 1. "Free" song, 2. territorial song, 3. song addressed to a female (the mate?), 4. "duet song", 5. copulatory song, 6. "relief warbling". Both sexes can sing. "Duet singing" was stated; in his account of this behaviour THORPE (1972) did not mention any sturnid species. Territorial songs are short, songs addressed to a female (the mate?) are longer, the copulatory song takes even more time. Due to differences in the function of song the visual expressional behaviour is different during singing.

B) DISCUSSION: Between *S. pagodarum* and the Cuban Grassquit (*Titaris canora*), a New World emberizine species, there are extraordinary similarities in their acoustic behaviour: singing of both sexes, "duet singing", different song types with distinct functions. - Concerning sturnids, in particular also European Starling (*Sturnus vulgaris*), song and imitative ability are discussed. - In various bird species the occurrence of different song types with distinct meanings is dealt with (see Table 2).

LITERATUR

- ADRET-HAUSBERGER, M. (1982): Social influences on the whistled songs of Starlings
Behav. Ecol. Sociobiol. 11: 241-246
- ADRET-HAUSBERGER, M. (1983): Variations dialectales des sifflements de l'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) sédentaire en Bretagne
Z. Tierpsychol. 62: 55-71
- ALI, S. & S.D. RIPLEY (1972): Handbook of the Birds of India and Pakistan together with those of Nepal, Sikkim, Bhutan and Ceylon. Vol. 5
Bombay, London & New York
- BAPTISTA, L.F. (1978): Territorial, courtship and duet songs of the Cuban Grassquit (*Titaris canora*)
J. Orn. 119: 91-101
- BECKER, P.H. (1976): Artkennzeichnende Gesangsmerkmale bei Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*)
Z. Tierpsychol. 42: 411-437
- BERTRAM, B. (1970): The vocal behaviour of the Indian Hill Mynah, *Gracula religiosa*
Anim. Behav. Monogr. 3: 79-192
- BROCKWAY, B.F. (1965): Stimulation of ovarian development and egg laying by male courtship vocalizations in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*)
Anim. Behav. 13: 575-578

- CATCHPOLE, C.K. (1973): The functions of advertising song in the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) and the Reed Warbler (*A. scirpaceus*)
Behaviour 46: 300-320
- CATCHPOLE, C.K. (1980): Sexual selection and the evolution of complex songs among European warblers of the genus *Acrocephalus*
Behaviour 74: 149-166
- CATCHPOLE, C.K. (1983): Variation in the song of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* in relation to mate attraction and territorial defence
Anim. Behav. 31: 1217-1225
- DEAN, W.R.J. (1978): Plumage, reproductive condition and moult in non-breeding Wattle Starlings
Ostrich 49: 97-101
- DOWSETT-LEMAIRE (1979): The imitation range of the song of the Marsh Warbler, *Acrocephalus palustris* with special reference to imitations of African birds
Ibis 121: 453-468
- FRINGS, H. & B. COOK (1964): The upper frequency limits of hearing in the European Starling
Condor 66: 56-60
- HALL, B.P. & R.E. MOREAU (1970): An atlas of speciation in African passerine birds
London
- HARTBY, E. (1968): The calls of the Starling (*Sturnus vulgaris*)
Dansk Ornith. Foren. Tidsskr. 62: 205-230
- HAUSBERGER, M. & J.-C. GUYOMARC'H (1982): Contribution à l'étude des vocalisations territoriales sifflées chez l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* en Bretagne
Biology of Behaviour 6: 79-98
- HOWARD, R.D. (1974): The influence of sexual selection and interspecific competition on Mockingbird song (*Mimus polyglottos*)
Evolution 28: 428-438
- IMMELMANN, K. (1961): Beiträge zur Biologie und Ethologie australischer Honigfresser (*Meliphagidae*)
J. Orn. 102: 164-207
- IMMELMANN, K. (1968): Zur biologischen Bedeutung des Estrildengesanges
J. Orn. 109: 284-299
- IMMELMANN, K. (1969): Der Zebrafink (*Taeniopygia guttata*)
2. Aufl. Wittenberg
- KROODSMA, D.E. & R. PICKERT (1984): Repertoire size, auditory templates, and selective vocal learning in songbirds
Anim. Behav. 32: 395-399
- LIVERSIDGE, R. (1961): The Wattle Starling (*Creatophora cinerea*) (Meuschen)
Ann. Cape Prov. Mus. 1: 71-80
- MERKEL, F.W. (1978): Sozialverhalten von individuell markierten Staren - *Sturnus vulgaris* - in einer kleinen Nistkastenkolonie (1. Mitteilung). - Gruppenbild um einen Starenmann
Luscinia 43: 163-181
- MERKEL, F.W. (1979): Lebenslauf eines Starenweibchens
Natur und Museum 109: 348-352
- MISKINEN, M. (1951): Sound production in passerine birds
Auk 68: 493-504
- MORRIS, D. (1954): The reproductive behaviour of the Zebra Finch (*Poephila guttata*) with special reference to pseudofemale behaviour and displacement activities
Behaviour 6: 271-322
- NEELAKANTAN, K.K. (1954): The secondary song of birds
J. Bombay nat. Hist. Soc. 52: 615-620
- NICOLAI, J. (1962): Anmerkung zu: HARRISON, C.J.O.: Solitary song and its inhibition in some Estrildidae
J. Orn. 102: 396ff.
- NICOLAI, J. (1964): Der Brutparasitismus der Viduinae als ethologisches Problem
Z. Tierpsychol. 21: 129-204
- PRÖVE, E. (1974): Der Einfluß von Kastration und Testosteronsubstitution auf das Sexualverhalten männlicher Zebrafinken
J. Orn. 115: 338-347
- SCHNEIDER, W. (1972): Der Star *Sturnus vulgaris*
2., verbesserte Auflage Wittenberg
- SCHUBERT, M. (1971): Untersuchungen über die reaktionsauslösenden Signalstrukturen des Fitis-Gesanges, *Phylloscopus t. trochilus* (L.), und das Verhalten gegenüber arteigenen Rufen
Behaviour 38: 250-288
- SIBLEY, C.G. & J.E. AHLQUIST (1984): The relationships of the starlings (*Sturnidae: Sturnini*) and the mockingbirds (*Sturnidae: Mimini*)
Auk 101: 230-243

- SONTAG, jr., W. A. (1983): Untersuchungen zur Soziologie des Lappenstars *Creatophora cinerea* (Meuschen, 1787) und ein Vergleich mit anderen Starenarten (Sturnidae) Inaug. -Diss., Mainz
- THALER, E. (1979): Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus* R. ignicapillus) und deren ethologische Differenzierung Bonn. zool. Monogr., Nr. 12
- THIELCKE, G. (1970): Vogelstimmen Berlin, Heidelberg, New York
- THORPE, W.H. (1959): Talking birds and the mode of action of the vocal apparatus of birds Proc. Zool. Soc. Lond. 132: 441-455 in collaboration with J. HALL-CRAGGS, B. HOOKER, T. HOOKER & R. HUTCHISON (1972): Duetting and antiphonal song in birds: its extent and significance Behaviour Suppl. 18
- THORPE, W.H.
- VERHEYEN, R.F. (1968): De Balts en Copulatie van de Spreeuw, *Sturnus v. vulgaris* Linnaeus Gerfaut 58: 369-393
- WOLTERS, H.E. (1975-1982): Die Vogelarten der Erde Hamburg und Berlin

Anschrift des Verfassers:

Walter A. Sontag jr., Institut für Zoologie, Universität Saarstraße 21, D-6500 Mainz

LUSCINIA	45	Heft 3/4	Seite 201-213	Frankfurt/M. 1985
----------	----	----------	---------------	----------------------

Untersuchungen zur Herbstzugorientierung
von Staren (*Sturnus vulgaris* L.)

Gerlinde Orth, Frankfurt am Main

EINLEITUNG

Zugvögel führen gerichtete Wanderungen zwischen ihrem Brut- und Überwinterungsgebiet aus. Wie gelangen erstmals ziehende Jungvögel in ihr artgemäßes Überwinterungsgebiet?

Allgemein wird angenommen, daß ein Vogel mit Hilfe angeborener Zugrichtungsinformationen die Möglichkeit hat, eine bestimmte Himmelsrichtung ausfindig zu machen. Dieses Verhalten entspricht dem Typ der Richtungs- oder Kompaßorientierung: Versetzungsversuche von PERDECK (1958) werden hierfür als Beweise herangezogen. PERDECK verfrachtete mehr als 11.000 juvenile Stare, die während ihres ersten Herbstzuges auf holländischem Areal gefangen wurden und sich eigentlich auf dem Weg in ihre südenglischen und nordfranzösischen Überwinterungsgebiete befanden. Ihre Brutstätten sind in Skandinavien gelegen. Die in Holland gefangenen Vögel wurden sofort in die Schweiz geflogen und dort freigelassen. Von dort zogen die Vögel weiter nach Südwesten und gelangten nach Südfrankreich. Damit hielten sie die gleiche Richtung ein, die sie gewählt hätten, wären sie nicht verfrachtet worden.

Neben der Zugrichtung spielt auch die Weglänge für den Zug ins Winterquartier eine Rolle. Als Maß für die Zuglänge bieten sich genetisch vorgegebene artspezifische Mengen an Zugaktivität an, die endogen gesteuert werden (BERTHOLD, 1977).

Als exogener Auslöser kommt die Abnahme der Tageslänge in Betracht, wobei ein begrenzender Schwellenwert genetisch programmiert sein sollte (KLEIN, 1978). Voraussetzung für diese Form der Streckenmessung ist eine innere Uhr, die den Vogel über Tages- und Jahreszeit informiert (ASCHOFF, 1954).

Diskutiert wird auch eine Weglängenmessung mit Hilfe des Erdmagnetfeldes: Erreicht ein Vogel eine bestimmte Magnetfeldintensität, deren Wert genetisch festgelegt ist, dann befindet er sich im Zielgebiet (BECK, 1984). Möglicherweise besteht die Information über die Zuglänge auch aus einer Kombination der genannten Faktoren. Noch unzureichend geklärt ist die Frage, worauf die angeborene Zugrichtung übertragen wird.

Es stehen Sonnen-, Sternen- und Magnetkompass zur Debatte. Für in der Nacht ziehende Vögel konnte nachgewiesen werden, daß diese allein mit

Hilfe eines Magnetkompasses ihre Zugrichtung aufsuchen können (Zusammenfassung siehe WILTSCHKO, 1983).

Im Vordergrund dieser Untersuchung steht jedoch die Herbstzugorientierung von erstmals ziehenden Vögeln.

Bisher wurde dieser Frage nur bei in der Nacht ziehenden Vogelarten nachgegangen. Bei den von mir untersuchten Staren handelt es sich dagegen um Tagzieher. Wie gelangen diese Vögel in ihr Winterquartier? Besitzen sie eine angeborene Zugrichtungsinformation? Wie ermitteln sie ihre Zuglänge?

Eine große methodische Hilfe für die Untersuchung von Zugorientierungsmechanismen liegt darin, daß Singvögel auch in Gefangenschaft zugunruhig sind, und daß diese Aktivitäten auch eine Richtungstendenz aufweist (MERKEL, 1938). Meine Untersuchungsmethode besteht deshalb in der Registrierung von Richtungswahlen gekäfigter Zugvögel. Sowohl Wildfänge als auch handaufgezogene Tiere werden in geeigneten Käfigen getestet. Die Versuche fanden am Fangort in Skandinavien und in der Nähe von Frankfurt statt, um eventuell auftretende Verfrachtungseffekte beobachten zu können.

Ich danke meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. W. Wiltschko für die Überlassung des Themas und die hilfreichen Anregungen, die er mir zukommen ließ. Mein Dank gilt auch Herrn J. Pettersson und dessen Mitarbeitern der Vogelstation Ottenby/Schweden, die mir beim Fang der Stare halfen und mir Räume und Gelände zur Verfügung stellten. Weiterhin danke ich Herrn Dr. M. Ojanen in Oulu/Finnland, der mir nestjunge Stare vermitteln konnte. Allen nicht namentlich aufgeführten Helfern beim Auf- und Abbau der Versuchsanlage sei an dieser Stelle gedankt.

Die Rechenarbeiten wurden am Hochschulrechenzentrum der Universität Frankfurt durchgeführt. Die Untersuchungen wurden im Rahmen des SFB 45 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt.

MATERIAL UND METHODE

In meinen Untersuchungen arbeitete ich mit Staren (*Sturnus vulgaris* L.) skandinavischer Herkunft. Die juvenilen Wildfänge wurden jeweils Ende Juli in Ottenby (56° 17' N, 16° 30' E) auf der Insel Öland in Schweden gefangen und während der folgenden Herbstzugperiode untersucht.

Die handaufgezogenen Stare bezog ich aus der Umgebung von Oulu/Finnland (65° N, 25° 25' E), nahe des Polarkreises. Im Alter von 22 bis 24 Tagen, als fast alle Vögel selbständig Nahrung aufnahmen, brachte ich sie per Flugzeug nach Frankfurt. Nach den Herbstuntersuchungen wurden alle Versuchstiere im folgenden Frühjahr freigelassen. Bei allen Versuchsvögeln handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um Angehörige ziehender Populationen. Ringwiederfunde von auf Öland beringten Staren bestätigen, daß diese Insel nur Durchzugsgebiet ist für jene Stare, die weiter nordöstlich, zum Beispiel in Finnland, ihr Brutgebiet haben und größtenteils in Südengland und Nordwestfrankreich überwintern. Dieses Areal liegt west-südwestlich (245°) von Ottenby. Juvenile Stare führen im Juli und August einen gerichteten Zwischenzug durch, bevor sie in ihr Winterquartier ziehen.

Sowohl die Wildfänge als auch die handaufgezogenen Stare können in zwei

Versuchsgruppen eingeteilt werden:

1. Von Ottenby/Schweden nach Frankfurt verfrachtete Wildfänge wurden von Ende Juli bis Ende August im Zoologischen Institut der Universität Frankfurt (50° 8' N, 8° 40' E) in einer halbüberdachten Voliere untergebracht. Diese Vögel wurden ebenso wie die anschließend handaufgezogenen Vögel zu Beginn der Herbstuntersuchungen nach Steinfurth (50° 24' N, 8° 44' E) transportiert und dort in speziellen Registrierkäfigen getestet. Der Ort liegt circa 27 km nördlich von Frankfurt.
2. In Ottenby gefangene und dort zu mehreren in Käfigen gehaltene Stare wurden Mitte September bis Ende Oktober in Orientierungskäfigen am Fangort getestet.

Die in Finnland handaufgezogenen Stare wurden bis zum Beginn der Herbstuntersuchungen in Steinfurth folgenden Bedingungen ausgesetzt:

1. Eine Gruppe von Vögeln wurde in der bereits beschriebenen Außenvoliere des Zoologischen Institutes in Frankfurt untergebracht, in welcher sie den dortigen Tag- und Nachtrhythmus erleben konnte.
2. Eine weitere Gruppe wohnte sofort nach Ankunft in Frankfurt in einer künstlich beleuchteten Innenvoliere des Zoologischen Institutes, in der die tägliche Hellzeitdauer der jahreszeitlich entsprechenden finnischen Tageslänge entsprach.

Die Richtungswahlen der Stare wurden in Rundkäfigen gemessen, die nach der Bauweise von MERKEL und FROMME (1958) konstruiert worden waren. Diese Käfige sind achteckig, haben einen Durchmesser von 100 cm und eine Höhe von 35 cm. Sie sind mit einem Plexiglasdeckel oder einem Kunststoffgitter abgedeckt. Ein 10 cm hoher Sichtschutz um den Käfig schließt umliegende Landmarken weitgehend aus dem Blickfeld des im Käfig befindlichen Vogels aus. Die Registrierkäfige enthalten acht radial angeordnete Doppelsitzstangen, die mit Microschaltern verbunden, einen Kontakt auslösen, wenn der Vogel auf eine Stange springt (siehe auch WILTSCHKO, 1968). Die Ansprünge der Vögel auf den acht Sitzstangen können mit Hilfe von Lochstreifenanzern (Geräte der Fa. Schuckmann) registriert werden. Die Versuchsdaten bearbeitete ich am HRZ der Universität Frankfurt.

Die Versuche in Steinfurth und in Ottenby/Schweden fanden unter freiem Himmel statt. Zu Beginn jedes Versuches setzte ich jeweils einen Vogel in einen Rundkäfig und registrierte seine Ansprünge auf den acht Sitzstangen. Die Versuchszeit betrug neunzig Minuten. Alle Versuche wurden am Vormittag durchgeführt, da Stare zu dieser Tageszeit zu ziehen pflegen. Hierbei wurden drei zeitlich aufeinanderfolgende Tagesperioden unterschieden:

- Tagesperiode 0 = Von Sonnenaufgang bis 1½ Stunden nach Sonnenaufgang
Tagesperiode 1 = 2 Stunden bis 3½ Stunden nach Sonnenaufgang
Tagesperiode 2 = 4 Stunden bis 5½ Stunden nach Sonnenaufgang

Um den Einfluß der Bewölkung auf das Verhalten der Vögel untersuchen zu können, wurde für jeden Versuch die Dauer der Sichtbarkeit der Sonne notiert. Ich unterschied mindestens zwei Stufen:

1. total bedeckter Himmel,
2. sonniger Himmel (die Sonne ist wenigstens 5 % der gesamten Registrierperiode sichtbar).

STATISTIK UND DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

In die Auswertung gelangten nur jene Versuche, in denen die Summe der Ansprünge auf den acht Sitzstangen wenigstens vierzig betrug. Aus der Verteilung der Ansprünge auf den Stangen wurde vom Computer für jede Versuchsperiode m , α_m und a_m vektoriell berechnet. m ist die Summe der Ansprünge, α_m entspricht der Mittelrichtung der Versuchsperiode und a_m der Vektorlänge dieser Richtung.

Aus den Mittelrichtungen α_m kann die Mittelrichtung α_m einer Versuchsserie von n Versuchsperioden vektoriell berechnet werden. Die Vektorlänge r_m der Versuchsserie ist ein Maß für die Konsistenz der Richtungswahl der Vögel.

Mit Hilfe von r_m kann anhand des RAYLEIGH-Tests entschieden werden, ob n Versuchswerte zufällig über den Kreis verteilt sind oder ob eine bestimmte Richtung bevorzugt wird (BATSCHELET, 1965, 1972).

Richtungsunterschiede zwischen zwei Versuchsserien werden mit dem parametrischen WATSON-WILLIAMS-Test bearbeitet (BATSCHELET, 1965). Mit Hilfe des parameterfreien MARDIA-WATSON-WHEELER-Tests (kurz: MADRIA-Test) können Unterschiede zwischen zwei Versuchsserien ermittelt werden, wobei es sich um Differenzen hinsichtlich der Richtung und/oder Streuung handeln kann (BATSCHELET, 1972).

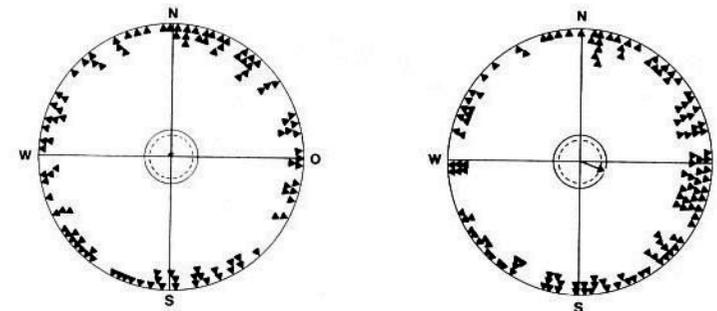
In den Abbildungen sind die Mittelrichtungen α_m einer Versuchsserie als Dreieckssymbole dargestellt. Der mittlere Vektor einer Versuchsserie wurde als Pfeil eingezeichnet, dessen Richtung der Mittelrichtung α_m entspricht. Seine Länge ist der Vektorlänge r_m identisch und bezieht sich auf den Einheitskreis. Die inneren Kreise r_m stellen die 5% - (gestrichelt) und 1% - (durchgezogen) Signifikanzgrenze des RAYLEIGH-Tests dar. Nach dem RAYLEIGH-Test signifikante Werte sind mit Sternchen gekennzeichnet: * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$ und *** = $p < 0.001$.

ERGEBNISSE

Juvenile Stare (Wildfänge) in Steinfurth

Von Mitte September bis Anfang November wurden in den Jahren 1978 und 1979 sieben Stare in der Außenstation Steinfurth getestet. Weder bei sonnigem noch bei bedecktem Himmel liegt eine signifikante Richtungsbevorzugung vor (sonniger Himmel: $n = 242$, $\alpha_m = 106^\circ$, $r_m = 0.11$; bedeckter Himmel: $n = 124$, $\alpha_m = 328^\circ$, $r_m = 0.09$).

Eine deutliche Richtungspräferenz zeigt sich nur bei sonnigem Wetter in der späten Vormittagsperiode. Die Mittelrichtung liegt aber im OSO und entspricht nicht der im Südwesten gelegenen Herbstzugrichtung.



$$\begin{aligned} n &= 108 \\ \alpha_m &= 344^\circ \\ r_m &= 0.03 \end{aligned}$$

in der frühen Tagesperiode
(Tagesperiode 1)

$$\begin{aligned} n &= 134 \\ \alpha_m &= 111^\circ \\ r_m &= 0.20^{**} \end{aligned}$$

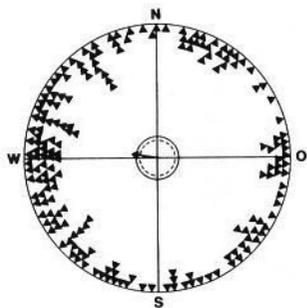
in der späten Tagesperiode
(Tagesperiode 2)

Abb. 1 Die Mittelrichtungen der Stare bei sonnigem Wetter im Herbst 1978 und 1979 in Steinfurth

Juvenile Stare (Wildfänge) in Ottenby/Schweden

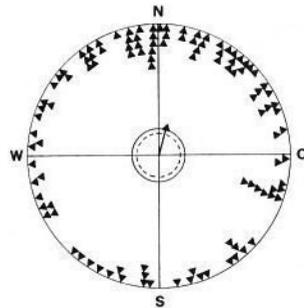
Im Herbst 1981 wurden achtzehn Stare während des gleichen Zeitintervalls in Ottenby in Registrierkäfigen untersucht. Bei geschlossener Wolkendecke liegt keine signifikante Richtungsbevorzugung vor ($n = 96$, $\alpha_m = 10^\circ$, $r_m = 0.15$).

In den frühen Morgenstunden bei sonnigem Wetter bevorzugen die Stare jedoch deutlich ihre artgemäße Herbstzugrichtung im Westen. Am späten Vormittag ändern sie dann ihre Richtung und geben dem Norden den Vorzug.



$n = 186$
 $\alpha_m = 277^\circ$
 $r_m = 0.20 \text{ ***}$

in den frühen Tagesperioden
 (Tagesperioden 0 und 1)



$n = 110$
 $\alpha_m = 17^\circ$
 $r_m = 0.25 \text{ ***}$

in der späten Tagesperiode
 (Tagesperiode 2)

Abb. 2 Die Mittelrichtungen der Stare bei sonnigem Wetter im Herbst 1981 in Ottenby

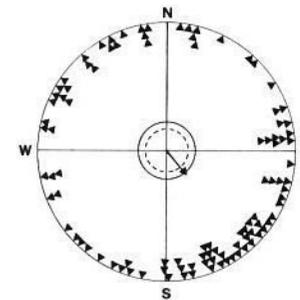
Zwischen beiden Verteilungen liegen Richtungs- und Streuungsunterschiede vor ($p < 0.001$, WATSON-WILLIAMS-Test; $p < 0.001$, MARDIA-Test).

Handaufgezogene Stare in Steinfurth - Photoperiode Frankfurt

Sechs handaufgezogene Stare, die nach ihrer Ankunft in Frankfurt bis zum September unter Frankfurter Photoperiode lebten, wurden von Mitte September bis Anfang November in Steinfurth getestet.

Sie bevorzugten bei sonnigem Wetter den Südosten, während bei bedecktem Himmel keine deutliche Richtungspräferenz ermittelt werden konnte ($n = 42$, $\alpha_m = 170^\circ$, $r_m = 0.16$).

Das Verhalten dieser Vögel ist vergleichbar mit dem ihrer Artgenossen, die im Herbst 1978 und 1979 getestet wurden.

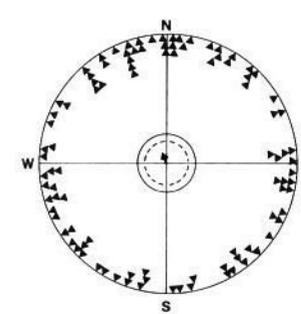


$n = 100$
 $\alpha_m = 140^\circ$
 $r_m = 0.23 \text{ **}$

Abb. 3 Die Mittelrichtungen handaufgezogener Stare bei sonnigem Wetter im Herbst 1982 in Steinfurth; die Vögel lebten vorher unter Frankfurter Photoperiode

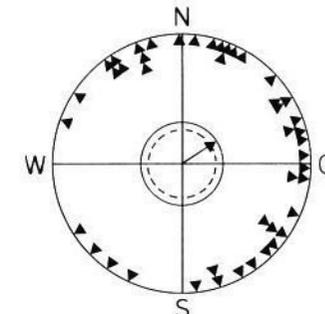
Handaufgezogene Stare in Steinfurth - Photoperiode Finnland

Sechs handaufgezogene Stare wurden nach ihrer Ankunft in Frankfurt bis zum September unter finnischer Photoperiode gehalten und anschließend in Steinfurth getestet.



$n = 98$
 $\alpha_m = 339^\circ$
 $r_m = 0.09$

bei sonnigem Wetter



$n = 45$
 $\alpha_m = 56^\circ$
 $r_m = 0.31 \text{ ***}$

bei totaler Bewölkung

Abb. 4 Die Mittelrichtungen handaufzogener Stare im Herbst 1982; die Vögel lebten vorher unter finnischer Photoperiode

Bei sonnigem Wetter liegt keine signifikante Richtungswahl vor. Bei bedecktem Himmel bevorzugen die Stare den Nordosten, während ihre artgemäße Herbstzugrichtung im Südwesten gelegen ist. Zwischen sonnigem und bedecktem Himmel liegen geringe Richtungsunterschiede vor ($p < 0.05$ WATSON-WILLIAMS-Test).

Das bei sonnigem Wetter ungerichtete Verhalten dieser Vögel beruht aber auf den unterschiedlichen Richtungswahlen der Individuen. Die folgende Einzelvogelbetrachtung zeigt, daß vier der sechs Versuchstiere signifikante Mittelrichtungen aufweisen, welche sich jedoch in hohem Maß voneinander unterscheiden.

Tabelle 1 : Die Richtungswahlen einzelner Stare bei sonnigem Wetter im Herbst 1982; die Vögel lebten vorher unter finnischer Photoperiode

Vogel	n	α_m	r_m
623	17	269°	0.31
627	11	331°	0.47
631	17	333°	0.44*
634	18	316°	0.54**
643	21	109°	0.48**
647	14	139°	0.60**

DISKUSSION

In Ottenby/Schweden gefangene juvenile Stare wurden nach Frankfurt transportiert und in Steinfurth während ihren artgemäßen Zugzeiten auf ihr Richtungsverhalten hin in Orientierungskäfigen untersucht. Ausgehend von PERDECKs (1958) Versetzungsversuchen mit jungen Staren, die auf ihrem Herbstzug nach Süden verfrachtet wurden und dann SW-wärts zogen, erwartete ich von meinen Vögeln Entsprechendes. Ihre Mittelrichtung entsprach aber nicht der artgemäßen Zugrichtung. Lediglich in der späten Tagesperiode bevorzugten die Stare bei sonnigem Wetter den Osten. Dies könnte aber als phototaktische Reaktion interpretiert werden, da zu dieser Tageszeit die Sonne im Südosten steht. MERKEL (1971) beobachtete in Orientierungsuntersuchungen mit Staren starke phototaktische Tendenzen bei Vögeln, die in Registrierkäfigen getestet wurden, welche in geschlossenen mit Glühbirnen beleuchteten Räumen aufgestellt waren. Die Stare verhielten sich phototaktisch hinsichtlich den in den Glühbirnen befindlichen Glühwendeln.

Waren meine Stare nicht in der Lage sich zu orientieren? Während PERDECKs Auffassungen hatten die Vögel Gelegenheit in Schwärmen zu fliegen bzw. sich einem solchen anzuschließen. Nach Hypothesen von HAMILTON und WALLRAFF sollten Einzelindividuen oder kleine Trupps eine größere Variation hinsichtlich der Zugrichtungen aufweisen als große Schwärme. Dabei gehen sie davon aus, daß es eine interindividuelle Variation in der anzusteuern den Zugrichtung innerhalb einer Population gibt. Diese kommt aber deutlicher beim allein fliegenden Vogel zum Vorschein. Nach Auffas-

sung von HAMILTON (1967) werden unterschiedliche individuelle Vorzugsrichtungen innerhalb eines Schwarmes "gemittelt". WALLRAFF (1978) fordert, daß besonders gut orientierte Vögel, als solche könnten adulte Vögel fungieren, dazu neigen, einen Schwarm anzuführen. Zur Überprüfung dieser Hypothese verglich TAMM (1980) die Verschwinderrichtungen und Heimkehrzeiten einzeln aufgelassener und in kleinen Gruppen freigelassener Brieftauben. Er konnte feststellen, daß die Verschwinderrichtungen der in Gruppen fliegenden Tauben weniger um die Mittelrichtungen streuten als die einzeln aufgelassener Brieftauben. Letztere hatten auch längere Heimkehrzeiten. Untersuchungen von WILDHIRT (1980) stehen nicht im Einklang mit diesen Hypothesen. Er testete skandinavische Stare (Wildfänge) während des Herbstzuges. Diese Stare, die einzeln in Registrierkäfigen in geschlossenen Räumen untersucht wurden, bevorzugten ihre artgemäße Zugrichtung Südwest offenbar nur durch Benutzung eines Magnetkompasses. WILDHIRTs Stare, die wie die meinigen in Ottenby gefangen wurden, lebten aber sofort nach ihrer Verfrachtung nach Frankfurt unter skandinavischer Photoperiode in fensterlosen Innenräumen. Meine Stare haben dagegen wohl die Nord-Süd-Verfrachtung durch kürzere Tageslänge in Frankfurt registriert. Da ihr Überwinterungsgebiet etwa auf demselben Breitengrad wie Frankfurt gelegen ist, könnte dies ihre Zugmotivation reduziert haben: KLEIN (1978) vertritt die Ansicht, daß die Photoperiode besonders bei Kurzstreckenziehern zum Messen der zurückgelegten Zugstrecke eine Rolle spielen kann; meine Stare wähten sich bereits im Winterquartier, sofern sie ihre Zuglänge auf diese Weise kalkuliert hatten.

Meine in Ottenby gefangenen und dort untersuchten Stare bevorzugten in den frühen Morgenstunden bei sonnigem Wetter deutlich ihre Herbstzugrichtung. Der Richtungswechsel am späten Vormittag nach Nordosten könnte auch als phototaktische Reaktion interpretiert werden, da die Sonne zu dieser Tageszeit in im Nordosten gelegene Käfigbezirke einstrahlt. Ein weiterer den Zugbetrieb reduzierender Aspekt, der für die Stare in Steinfurth und für die Stare in Ottenby zutreffen könnte, ist das ausreichende Nahrungsangebot. Wie zahlreiche Feldbeobachtungen bestätigen, üben Witterungs- und Nahrungsfaktoren einen hemmenden oder verstärkenden Einfluß auf die Zugaktivität aus. Bei weniger ausgeprägten Zugvögeln, wovon auch die Stare einzuordnen sind, ist dieser Faktor am stärksten. Vergleichbare Beobachtungen machte PERDECK (1964), als er auf dem Herbstzug in Holland befindliche Stare fing und einen Teil der Tiere in ein günstiges Überwinterungsgebiet (Spanien) verfrachtete: Viele der Vögel überwinterten an Ort und Stelle. In der Schweiz ausgesetzte Stare dagegen führten ihren Zug fort und zogen nach Südwesten.

Auch Bergfinken (*Fringilla montifringilla*) reagieren auf Umwelteinflüsse, indem sie ihre Zugstrecke variieren, ihre Zugrichtung aber beibehalten (SCHÜZ, 1971).

Schließlich sei noch bemerkt, daß FRANKE (1979) junge Stare fing, die sich im Spätsommer gerade auf dem Durchzug in Dänemark befanden, sie nach Frankfurt verfrachtete und auf ihre Zugorientierung hin untersuchte. Auch diese Stare bevorzugten nicht ihre artspezifische Herbstzugrichtung Südwest. Das Verhalten der in Finnland handaufgezogenen Stare läßt sich mit demjenigen der Wildfänge in Einklang bringen. Vögel, die nach ihrer Ankunft in Frankfurt die dortige Photoperiode erfahren hatten, bevorzugten den

Südosten. Diese Richtungswahl könnte wieder als phototaktische Reaktion eingestuft werden. Offenbar zeigte die späte Verfrachtung dieses Auswirkungen wie diejenige der im Spätsommer in Ottenby gefangenen Stare: Die Vögel hatten während der Aufzucht circa zehn Tage Gelegenheit die extrem langen Tage in Nordfinnland zu erleben und konnten dadurch die anschließende Nord-Süd-Verfrachtung registrieren.

Ein davon abweichendes Verhalten zeigten Stare in R. WILTSCHKO's (1981) Untersuchungen: Ihre aus Südfinnland stammenden und im Alter von circa zehn Tagen nach Frankfurt verfrachteten und dort von Hand aufgezogenen Stare bevorzugten in Orientierungskäfigen während des Herbstzuges bei sonnigem Wetter den Nordwesten. Diese Richtung entspricht zwar nicht exakt der artgemäßen Herbstzugrichtung, ist aber mit den Richtungswahlen meiner in Ottenby getesteten Stare zu vereinbaren.

Sowohl für R. WILTSCHKO's Stare, die bereits im Alter von wenigen Tagen verfrachtet wurden, wie auch für meine in Ottenby untersuchten Stare ist zu fordern, daß für beide Gruppen nach den bisherigen Überlegungen der tageslängenabhängigen Zugstreckenmessung keine Nord-Süd-Verfrachtung vorlag bzw. feststellbar war. Voraussetzung hierfür ist die Hypothese, nach welcher die in den ersten Lebenswochen erprobte Tageslänge entscheidend ist, um den Breitengrad des Brutgebietes festzulegen. Ist die Zugstrecke genetisch als Differenz zwischen der Tageslänge im Brutgebiet und derjenigen im Überwinterungsgebiet kodiert, so könnte eine Verfrachtung von eigentlich noch im Nistkasten lebenden Jungvögeln dazu führen, daß diese ihren Verfrachtungsort für ihr Brutgebiet halten.

Auch EMLÉN (1969, 1970, 1971, 1972) konnte bei handaufgezogenen Indigofinken (*Passerina cyanea*) beobachten, daß Erlebnisse in der sensiblen Phase von entscheidender Bedeutung bei der nächtlichen Sternorientierung sind. Er zeigte, daß die Richtungsbedeutung der Sterne nicht angeboren ist: Um sich nach den Sternen orientieren zu können, müssen die Indigofinken den Sternenhimmel in einer ganz bestimmten Phase ihrer Ontogenese beobachten können. Diese sensible Phase befindet sich irgendwann zwischen dem Ausfliegen der Jungtiere und dem Beginn ihres Herbstzuges. Meine Ergebnisse geben Anlaß zu der Vermutung, daß eine entsprechende sensible Phase bei Staren in den ersten Lebenswochen liegen muß.

Die Ergebnisse der in Finnland handaufgezogenen Stare, die in geschlossenen Räumen unter finnischer Photoperiode gehalten wurden, lassen sich nur schwer mit der angeführten Hypothese in Einklang bringen. Bei sonnigem Wetter waren ihre Richtungswahlen stark gestreut. Eine einheitliche Orientierung in artspezifischer Südwest-Richtung hätte meinen Erwartungen entsprochen. Die Einzelvogelanalyse zeigt jedoch, daß zwei Stare den OSO bevorzugten, zwei weitere den Nordwesten. Die Mittelrichtung der übrigen Stare liegt im WNW. Eine Wiederholung dieser Versuchsreihe wäre wünschenswert, um die aufgestellte Hypothese festigen zu können.

Meine handaufgezogenen Stare und auch die Wildfänge wählten in Frühjahrsuntersuchungen in Steinfurth signifikant ihre artspezifische Zugrichtung im Nordosten (ORTH, unveröffentlicht). Damit wird deutlich, daß sie generell in der Lage sind sich in Zugrichtung zu orientieren.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung zum Zugverhalten am Tage ziehender Vögel wurden Stare (*Sturnus vulgaris* L.) skandinavischer Herkunft an verschiedenen Orten mit voneinander abweichenden Photoperioden in Registrierkäfigen getestet.

Juvenile Wildfänge, die Ende Juli in Ottenby/Schweden gefangen worden waren, bevorzugten nicht ihre artspezifische Zugrichtung, wenn sie in der Nähe von Frankfurt unter freiem Himmel getestet wurden. Untersuchte man dagegen Wildfänge in Ottenby, dann ließ sich in den frühen Morgenstunden ein Bevorzugung der im Westen erwarteten Richtung beobachten.

Die Ergebnisse lassen vermuten, daß die Verfrachtung von Schweden nach Frankfurt und die damit verbundene Änderung der Umweltbedingungen die Orientierung der Stare außer Kraft gesetzt hat. Um eventuelle Einflüsse photoperiodischer Änderungen untersuchen zu können, wurden folgende Versuchsanordnungen gewählt:

Finnische Stare wurden in ihrem Brutgebiet von Hand aufgezogen und anschließend, nach dem Flüggewerden, verschiedenen Photoperioden ausgesetzt: Eine Gruppe wurde von Anfang Juli an unter der natürlichen Photoperiode von Frankfurt gehalten. Diese Vögel zeigten wie ihre schwedischen Artgenossen (Wildfänge) kein gerichtetes Verhalten, wenn sie in der Nähe von Frankfurt unter freiem Himmel getestet wurden. Die andere Gruppe von Staren lebte unter einer Photoperiode, die ihrem skandinavischen Brutgebiet entsprach; hierbei zeigten vier der sechs Versuchstiere westliche Richtungstendenzen, die der erwartenden Zugrichtung entsprachen. Diese Ergebnisse legen die Vermutung nahe, daß die Länge der Photoperiode als Faktor zur Beendigung eines gerichteten Zuges in Frage kommt.

SUMMARY

To study the migratory of day-migrating birds, starlings (*Sturnus vulgaris* L.) of Scandinavian origin were tested in registration cages at different localities under different photoperiods.

Wild caught juvenile starlings that had been captured at Ottenby, Sweden in late July did not prefer their species-specific migratory direction when tested outdoors in the Frankfurt area, whereas a preference of the expected westerly direction was observed during the early morning hours when such birds were tested at Ottenby.

This suggests that the displacement from Sweden to Germany and the change in environmental conditions had disrupted the starlings' orientation. To study the possible influence of changes in photoperiod, the following tests were made:

Finnish starlings were handraised on their breeding grounds and, after fledging, exposed to different photoperiods: One group was kept under the natural photoperiod at Frankfurt from beginning of July onward. Like their wild caught Swedish conspecifics, these birds did not show oriented behaviour when tested outdoors in the Frankfurt area. The other group was kept in a photoperiod simulating that of their Scandinavian breeding grounds and early migration; here four out of six test birds showed westerly direction.

nal tendencies which corresponded to the expected migratory direction.

These findings indicate that the length of the photoperiod may be one factor involved in the termination of oriented migration.

LITERATUR

- ASCHOFF, J. 1954: Zeitgeber der tierischen Tagesperiodik
Naturwiss. 41 : 49-56
- BATSCHOLET, E. 1965: Statistical methods for the analysis of
problems in animal orientation and cer-
tain biological rhythms
Amer. Inst. Biol. Sci., Washington, D.C.
- 1972: Recent statistical methods for orienta-
tion data In: Animal Orientation and
Navigation
NASA SP-262, U.S. Gov. Print.Off.,
Washington, D.C. S. 61-93
- BECK, W. 1984: The influence of earth magnetic field to
migratory behaviour of Pied Flycatchers
(Ficedula hypoleuca Pallas)
In: Localization and Orientation in Biolo-
gy and Engineering, ed. by Varju/Schnei-
der Springer Verlag S. 357-359
- BERTHOLD, P. 1977: Endogene Steuerung des Vogelzuges
Vogelwarte 29: 4-15 (Sonderheft)
- EMLÉN, S.T. 1969: The development of migratory orientation
in young Indigo Buntings
Living Birds 8: 113-126
- ders. 1970: Celestial rotation: Its importance in the
development of migratory orientation
Science 170: 1198-1201
- ders. 1971: Celestial rotation and stellar orientation
in migratory warblers
Science 173: 460-461
- ders. 1972: The ontogenetic development of orienta-
tion capabilities
In: Animal Orientation and Navigation
NASA SP 262, U.S. Gov. Print.Off.,
Washington, D.C. S. 191-210
- FRANKE, E. 1979: Untersuchungen zur Kompaßorientierung
bei Staren (Sturnus vulgaris)
Staatsexamensarbeit Univers. Frankfurt/M.
- HAMILTON, W.J. 1967: Social aspects of bird orientation mecha-
nisms In: Storm, R.M. (ed): Orientation
and Navigation, Covallis: Oregon State
Univ. Press s. 57-71
- KLEIN, H. 1978: Modifying influences of environmental
factors on time-distance-program in bird
migration
Proc. XVIIth Int.Orni. Con., Berlin 1978
S. 529-534

- MERKEL, F.W. 1938: Zur Physiologie der Zugruhe bei Vögeln
Berichte des Vereins Schlesischer Ornitho-
logen 23, Sonderheft
- ders. 1971: Orientation behaviour of birds in "Kra-
mer cages" under different physical cues
In: Annals of the New York Academy of
Sciences Vol. 188: 283-294
- MERKEL, F.W.
FROMME, H.G. 1958: Untersuchungen über das Orientierungs-
vermögen nächtlich ziehender Rotkehl-
chen (Erithacus rubecula
Naturwiss. 45: 499-500
- PERDECK, A.C. 1958: Two types of orientation in migrating
Sturnus vulgaris and Fringilla coelebs as
revealed by displacement experiments
Ardea 46: 1-37
- ders. 1964: An experiment on the ending of autumn
migration in starlings
Ardea 52: 133-139
- SCHÜZ, E. 1971: Grundriß der Vogelzugkunde
Parey Verlag Berlin und Hamburg
- TAMM, S. 1980: Bird Orientation: Single homing Pigeons
compared with small flocks
Behav. Ecol. Sociobiol. 7: 319-322
- WALLRAFF, H.G. 1977: Selected aspects of migratory orientation
in birds
Vogelwarte 29. 64-76 (Sonderheft)
- WILDHIRT, H. 1981: Die Kompaßorientierung bei Staren (Stur-
nus vulgaris L.)
Staatsexamensarbeit Univ. Fr ankfurt/M.
- WILTSCSKO, R. 1981: Die Sonnenorientierung der Vögel. II.
Entwicklung des Sonnenkompaß und sein
Stellenwert im Orientierungssystem
J. Orn.122: 1-22
- WILTSCSKO, W. 1968: Über den Einfluß statischer Megnetfelder
auf die Zuforientierung der Rotkehlchen
(Erithacus rubecula)
Z. Tierpsychologie 25: 537-558
- ders. 1983: Compasses used by birds
Comp. Biochem. Physiol. Vo. 76a No. 4
S. 709-717

Anschrift der Verfasserin:

Gerlinde Orth

Zoologisches Institut der J.W. Goethe Universität, AK P.Ö.V.

Siesmayerstraße 70

6000 Frankfurt 1

LUSCINIA	45	Heft 3/4	Seite 215-226	Frankfurt/M. 1985
----------	----	----------	---------------	----------------------

Kolonie von Staren (*Sturnus vulgaris*)
und Feldsperlingen (*Passer montanus*)
in Naturhöhlen

Hans-Ulrich Rösner, Pellworm

1. EINLEITUNG

Höhlenbrüteruntersuchungen werden in der Regel mit Hilfe von Nistkästen durchgeführt. Dies macht umfangreiche populationsdynamische Untersuchungen (zB. BERRESSEM et al. 1983, KLUIJVER 1951, SCHMIDT 1976 u. 1983) oft erst möglich, läßt aber nur beschränkt Aussagen über die Verhältnisse unter natürlichen Umständen zu. Bei einzelnen Arten wurden auch Populationen in Naturhöhlen untersucht, so von LÖHRL (1958 u. 1967) der Kleiber (*Sitta europaea*) und von LUDESCHER (1973) die Sumpfund Weidenmeise (*Parus palustris*, *P. montanus*).

Seit 1982 beschäftige ich mich mit den Bewohnern von Naturhöhlen in verschiedenen Untersuchungsgebieten. Dabei geht es um Fragen der Brutplatzwahl, Dichte und interspezifische Konkurrenz aller im jeweiligen Gebiet vorkommenden Höhlenbrüterarten unter naturnahen Bedingungen, d.h. in Waldgebieten mit hoher Dichte von Naturhöhlen (RÖSNER 1984 a,b).

Während in einem Baum selten mehr als eine Fäulnishöhle bewohnt ist, treten Spechthöhlen oft massiert auf. Zwei oder drei gleichzeitig in einem solchen Baum brütende Vogelpaare sind keine Seltenheit.

NAUMANN (1901) fand sogar 8 Vogelarten gleichzeitig in einer "uralten Riesenkiefer" brütend. Größere Kolonien einzelner Arten in Naturhöhlen fanden selten Eingang in die Literatur, so erwähnt MERKEL (1980) Starenkolonien in alten Eichen im Frankfurter Stadtwald. In Kunsthöhlen werden Starenkolonien öfters erwähnt, so bei KESSEL (1957) und MERKEL (1978, 1980) in Nistkästen, bei GLUTZ et al. (1960) ca. 100 Paare in einem Hochspannungsmast. Ich fand 1984 32 Starenbruten in Mauerlöchern des Turms der "Alten Kirche" auf der Insel Pellworm.

Ein "Vielhöhlenbaum" soll Thema dieses Berichtes sein.

2. UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODIK

Das von mir am intensivsten untersuchte und hier behandelte Gebiet ist ein bei Gernsheim/Rhein in der "Hammerau" gelegener ehemaliger Auwald. Der "Rosengarten" und weitere Weichholzaunenreste im Hammeraugebiet sind heute durch einen Sommerdeich vor der regelmäßigen Überflutung abgeschnitten. Das Wäldchen birgt trotz seines geringen Alters (65-jährig mit

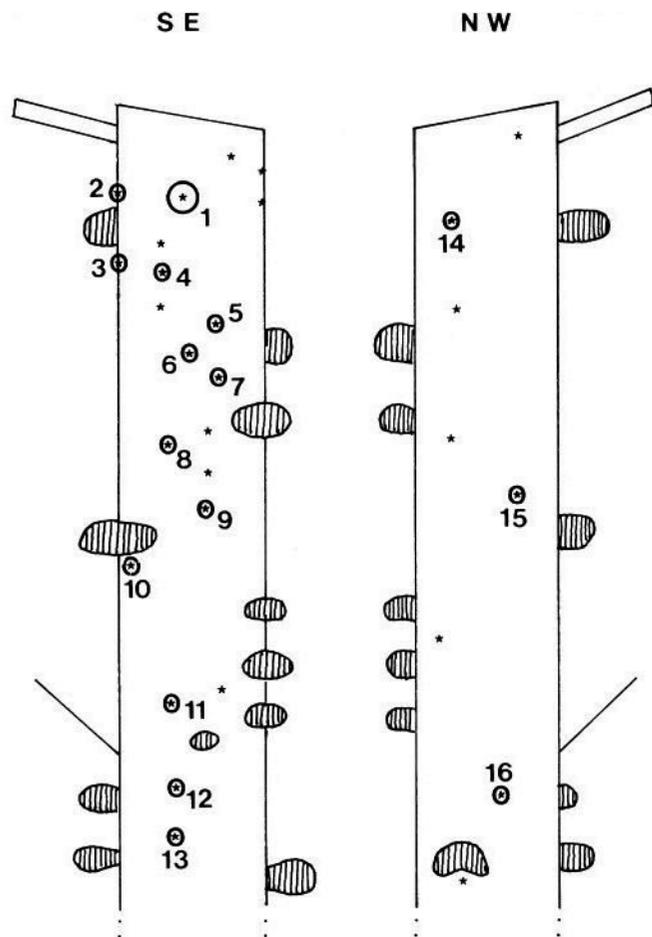


Abb. 1: Vielhöhlenbaum von 2 Seiten, mit Baumpilzen (gestrichelt), benutzten Höhlen (eingekreiste *) und Hackanfängen (*).

einigen älteren Pappeln) eine Fülle von Specht- und Fäulnishöhlen, da keine forstliche Nutzung mehr besteht. Der Vielhöhlenbaum war eine zur Untersuchungszeit schon länger abgestorbene Pappel (*Populus nigra* oder *P. x canadensis*) in der Nähe des genannten Waldes. Er stand an einem Weiher zwischen Sommerdeich und Rhein offen in einer Baumreihe. In der Umgebung waren Wiesen, Brennesseln, Gebüsch, Phalaris-Bestände und in ca. 60 m auch Äcker.

Diesen Baum beobachtete ich in der Brutzeit 1982 an 28, 1983 an 33 Tagen, jeweils zwischen letztem März- und erstem Julidrittel (Abb. 2). Die tägliche Beobachtungszeit betrug im Durchschnitt 25 min. Alle Daten zum Brutgeschehen wurden durch reine Beobachtung gewonnen, direkte Kontrollen der Höhlen im hohen und morschen Baum waren nicht möglich.

Die meisten Höhlen befanden sich in der südöstlichen Baumhälfte, 13 von 16 Höhlen konnte ich so aus 58 m Entfernung vom Sommerdeich einsehen, womit ich 88 % der Beobachtungszeit verbrachte. Die übrigen Höhlen waren von der Nordwestseite her einsehbar (Abb. 1).

Bei jeder Beobachtung eines Vogels an einer Höhle wurden folgende Daten protokolliert: Vogelart, Nummer der Höhle, Verhalten bezüglich der Höhle (fliegt rein oder raus, schaut heraus, füttert usw.), Verhalten zu Nachbarn sowie Anflug mehrerer Höhlen hintereinander und z.T. auch An-/Abflugrichtung. Zu Zeiten gleichzeitigen Fütterns in der Mehrzahl der Höhlen war eine vollständige Protokollierung selbst mit dem Diktiergerät nicht mehr möglich.

Die Höhe der Höhlen wurde mit einem Höhenmesser bestimmt. Am Ende der zweiten Brutzeit stürzte der Baum um, noch mit Jungvögeln in einigen Höhlen. Nach dem Umsturz konnte ich Innenraum und Flugloch einiger Höhlen vermessen.

3. ERGEBNISSE

In jeder der 16 benutzbaren Höhlen wurde in beiden Jahren eine Brut zumindest versucht. Zur Brut kamen ausschließlich Stare (ST) und Feldsperlinge (FE). 4 Höhlen wurden nach meiner Kenntnis in beiden Jahren ausschließlich von ST, 2 nur von FE bewohnt. In allen übrigen Höhlen wechselten sich FE und ST in unterschiedlicher Reihenfolge ab (Abb. 2).

Der Stand des Brutgeschehens ist beim FE durch reine Beobachtung nur schwer zu durchschauen, es war mir meist nur möglich festzustellen, ob eine Höhle überhaupt von FE besetzt war. In den Höhlen 9 und 13 brüteten ausschließlich FE. Sie waren für ST wahrscheinlich zu klein. In den übrigen Höhlen traten FE nur vor oder nach Starenbruten auf.

Der Stand einer ST-Brut ist dagegen relativ einfach zu erkennen: höhlenbesetzende oder brütende Vögel verraten sich durch ihr Verhalten, Fütterungen sind klar zu sehen und zu hören, Kots Spuren unter dem Eingang und herausschauende Jungvögel verraten den Entwicklungsstand der Brut. Angaben über Zahl und Erfolg der Bruten sind daher durch bloße Beobachtung möglich (Abb. 2), wobei ich als erfolgreich bereits definiere, wenn Junge am Höhleneingang sichtbar sind. In zusammengerechnet 27 Höhlen brüteten in beiden Jahren Stare, dabei fanden in 18 "Zweitbruten" statt

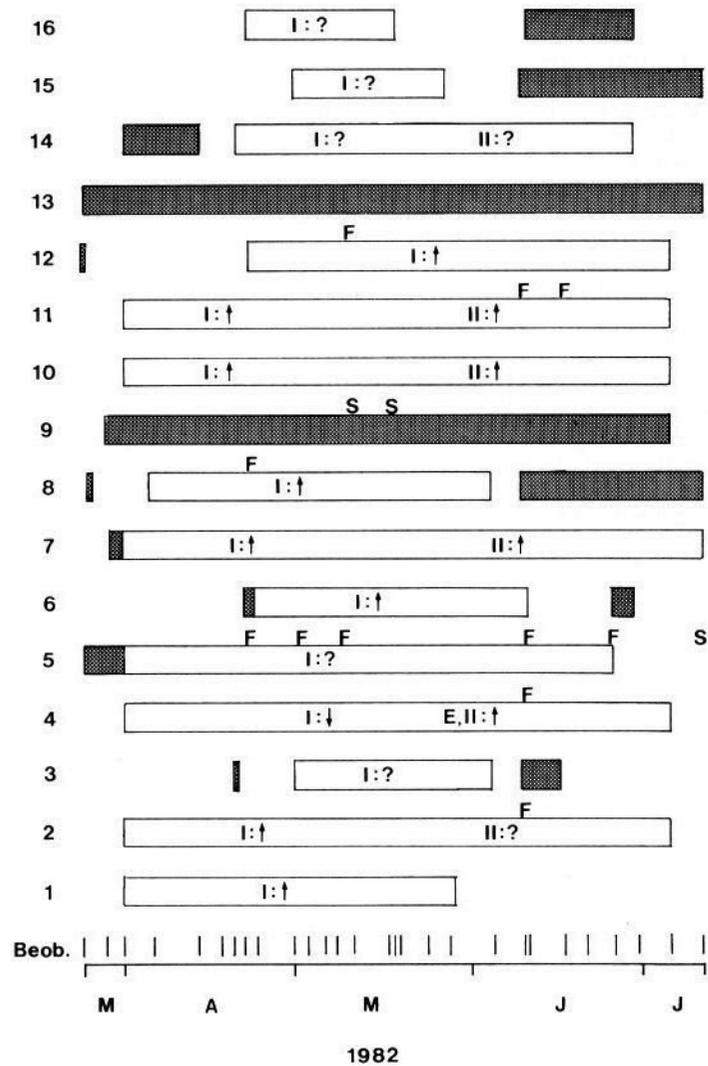
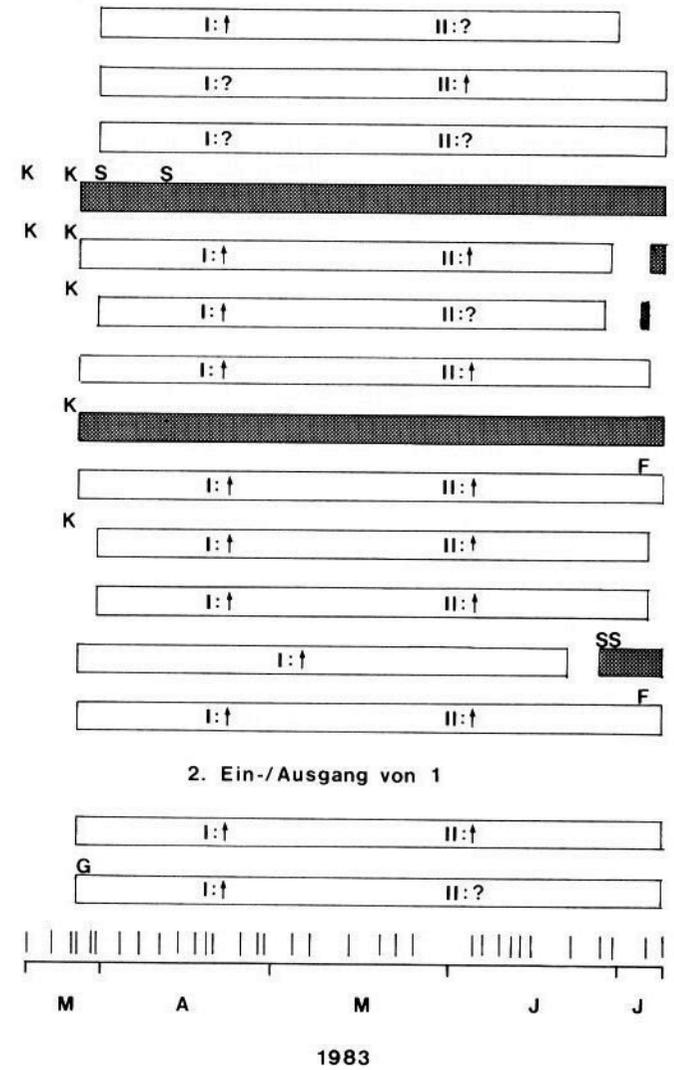


Abb. 2: Bewohner der Höhlen 1 bis 16 und Beobachtungstage. Gerastert sind Feldsperlinge, weiß gelassen Stare. Lücken bedeuten das Fehlen einer Beobachtung, die Höhle kann dennoch ohne Unterbrechung besetzt ge-



wesen sein. Bloße Inspektion einer Höhle ist über ihr markiert (F = Feldsperling, S = Star, K = Kleiber, G = Grünspecht). Für Stare ist die Zahl der Bruten (I = Erstbrut, II = Zweitbrut, E = Ersatzbrut) und der Bruterfolg (= ausgeflogen, = erfolglos, ? = unbekannt) angegeben.

(66 %). Der Zweitbrutenanteil betrug 1982 43 % und 1983 92 %. Bei diesen Zweitbruten sind möglicherweise einzelne Ersatzbruten enthalten, auch kann es sich bei 2 Bruten in derselben Höhle durchaus um verschiedene Vögel handeln (MERKEL, 1978 u. 1980).

28-mal konnte ich die Inspektion einer wahrscheinlich fremden oder unbesetzten Höhle beobachten (Abb. 2). Dabei wurden als einzige andere Arten mehrfach ein Kleiber (*Sitta europaea*) und einmal ein Grünspecht (*Picus viridis*) am Baum beobachtet. Vermutlich derselbe Kleiber brütete später in einem ca. 200 m entfernten Baum im selben Ast wie ein Buntspecht (*Picoides major*).

Zwischen den verschiedenen Bewohnern des Baumes kam es zu Interaktionen: So flogen ST 13-mal 2, 4-mal 3 und 1-mal 4 verschiedene Höhlen, meist ebenfalls von Staren besetzt, nacheinander an. In keinem Fall konnte ich erkennen, ob sie dabei auch 2-mal fütterten.

Wiederholt kam es auch zu interspezifischen Wechselwirkungen, wie schon aus den Inspektionen bei fremden Höhlen hervorgeht. Dabei wichen in 6 beobachteten Fällen FE einem ST aus, 2-mal griff dabei der ST erkennbar an. In einem anderen Fall attackierte sogar ein FE einen ST, dieser Fall bei Höhle 5 (1982) soll geschildert werden: 1 bzw. 2 FE in der Höhle beobachtet am 25.3., 29.3. und 1.4.1982. Am 1.4. schaut auch schon ein ST aus dem Eingang, ST sind ab jetzt immer zu sehen und brüten. Mehrmals kommen in den folgenden Wochen 1 - 2 FE zur ST-Höhle, 2-mal hat einer dabei ein grünes Blatt im Schnabel. 11.6.: ST fliegt Höhle an, FE fliegt gegen ihn und dann auf einen Baumpilz in der Nähe, ST schlüpft ein, Kopf heraus und schaut nach FE. Später füttert ein ST. Am 26.6. schließlich sind 2 FE abwechselnd in den von ST geräumten Höhlen 5 und 6 mit offensichtlich unterschiedlicher Meinung, welche bezogen werden soll. 6 erhält bis zur nächsten Beobachtung den Zuschlag, 5 bleibt leer.

15 der 16 "guten" Höhlen waren entweder Spechthöhlen oder Spechte waren an der Entstehung beteiligt: 11 waren äußerlich normale Spechthöhlen mit einem Eingang, 2 (Nr. 1 und 3) waren innen miteinander verbunden und beherbergten in einem Jahr eine, im anderen 2 Bruten, eine von diesen und eine weitere hatten einen stark vergrößerten Eingang. In die fünfzehnte schließlich wurde zwischen den beiden Untersuchungsjahren ein zweiter Eingang gehackt. Die sechzehnte Höhle (Nr. 15) war eine Fäulnishöhle in einer Astabbruchstelle. Eine siebzehnte, hier nicht weiter behandelte, "Höhle" befand sich in der abgebrochenen Spitze des Baumes, war nach oben offen und wurde 1982 möglicherweise von FE bewohnt. In weitere 15 auf den ersten Blick wie Höhlen aussehende Löcher flog nie ein Vogel, es handelte sich um Hackanfänge von Spechten. Der Baum war so morsch, daß er beim Umsturz völlig auseinanderfiel und alle Höhle zerstört wurden. Das Holz war sehr leicht und konnte mit den Fingern leicht eingedrückt werden. Der Baum war 16,5 m hoch (oben schon früher abgebrochen), brach in 3,2 m Höhe ab, der Umfang in Brusthöhe betrug 2,68 m. Die Höhlen lagen zwischen 7 m und 16 m hoch. Die Reste der nur von FE benutzten Höhle 9 konnte ich noch finden: während der Eingang mit 49 x 52 mm für ST ausreichend groß war, war der Innenraum mit einer maximalen Innenhöhe von 141 mm zu klein, es handelte sich nur um eine halbfertige Spechthöhle.

4. DISKUSSION

Die Methode der reinen Beobachtung von Höhlen hat den Nachteil, die Erkenntnisse nicht durch direkte Nestkontrolle bestätigen zu können. Bei Untersuchungen von Naturhöhlen ist jedoch auch sonst höchstens ein Teil direkt kontrollierbar, ja nach Höhe und Morschheit des Baumes. Die Beobachtung selbst kann sich störend auswirken: FE gehen nicht mehr in die Höhle, wenn sie sich beobachtet fühlen (DECKERT 1973, eig. Beob.). ST sind weniger empfindlich, doch trotz der Beobachtungsdistanz von 58 m kam es beim Vielhöhlenbaum noch zu Störungen bei beiden Arten: Nach dem Weggehen waren aus der Entfernung z.T. vermehrte Anflüge zu beobachten. Die Beobachtungszeit von 20-30 min reichte jedoch aus, um jedesmal bei fast allen Höhlen zumindest die aktuelle Besetzung zu erfassen.

MERKEL (1980) stellte bei den farbberingten Staren einer Nistkastenkolonie erhebliche intraspezifische Auseinandersetzungen um die Höhle, sowie Polygynie fest. Ein ♂ konnte gleichzeitig mehrere Höhlen besitzen, wobei dieses Verhalten wahrscheinlich mit dem Leben in Kolonien gegenüber dem in isolierten Höhlen zunimmt. Der von mir wiederholt beobachtete Anflug mehrerer Höhlen hintereinander mag hierdurch erklärbar werden. Nur durch Farbberingung der Tiere wären weitere Aussagen zur intraspezifischen Konkurrenz und zu polygynen Verhaltensweisen möglich. Auch ohne individuelle Markierung der Population war jedoch erhebliche interspezifische Konkurrenz um die Höhlen des Baumes erkennbar: Höhlenbrüter wie Kleiber (*Sitta europaea*), Buntspecht (*Dendrocopos major*), Blaumeise (*Parus caeruleus*), Kohlmeise (*P. major*) und Weidenmeise (*P. montanus*), die im selben Biotop brüteten, wurden ausgeschlossen. Allerdings vermeiden diese Arten auch derart offen stehende Brutplätze eher als ST und FE, die Waldrandlagen bevorzugt aufsuchen. Sie sind auch die beiden einzigen im Untersuchungsgebiet vorkommenden Höhlenbrüterarten, die sowohl sozial (Territorium auf unmittelbare Nestnähe beschränkt, potentiell in Kolonien lebend, leicht Truppbildung) als auch konkurrenzstark sind. Die Überlegenheit in der Höhlenkonkurrenz beschreiben beim FE z.B. BALAT (1974), LÖHRL (1973 u. 1978), PINOWSKI (1967) und RÖSNER (1984 a) beim ST BUSSE & GOTZMANN (1962), IMMELMANN (1964), KALMBACH & GABRIELSON (1921), LÖHRL (1956, 1958 u. 1967), RÖSNER (1984a), SHELLEY (1935), SZLIVKA (1955), TRACY (1933 u. 1938) u.a.

Mehrfach brüteten ST und FE im übrigen Untersuchungsgebiet unmittelbar benachbart mit anderen Arten in einem Baum, so der ST mit Buntspecht und Kleiber und der FE mit Kleibern. Buntspecht und Kleiber sind nun ebenfalls recht konkurrenzstarke Arten, die in der Auseinandersetzung um eine einzelne Höhle den noch konkurrenzstärkeren ST und FE oft, aber nicht immer unterlegen sind (LÖHRL 1965, RÖSNER 1984 a). Bereits das eng benachbarte Brüten führte stets zu Reibereien. Eine ganze Kolonie von FE und ST im Vielhöhlenbaum mag den eher einzeln lebenden Arten einfach zu viel sein, selbst wenn sie sich bei einer einzelnen Höhle vielleicht durchsetzen könnten.

Der amerikanische Specht *Melanerpes formicivorus* lebt ebenfalls in Kolonien. Bei TROETSCHLER (1976) waren 3-4 Kopf starke Kolonien dieser Art zeitweise mit 35 konkurrierenden Staren konfrontiert. Bäume mit vie-

len (3 - 7) Höhlen überließen sie der exklusiven Benutzung durch Stare.

Nahrungssuchende Buntspechte (Nesträuber) wurden in einer FE-Nistkastenkolonie von mehreren FE gemeinsam attackiert (PINOWSKI 1967).

Gegenüber dem ST waren FE eindeutig die Konkurrenzunterlegenen: Sie mußten trotz vorheriger Höhlenbesetzung mindestens 7-mal Staren weichen. Nur in 2 Höhlen brüteten durchgehend FE, sie waren für ST vermutlich zu klein. FE können ihre Konkurrenzunterlegenheit z.T. durch ihre lange Brutdauer ausgleichen: In mindestens 8 Fällen benutzten sie Höhlen im Anschluß an ST, zweimal sogar noch nach einer in mindestens einem Fall erfolgreichen ST-Zweitbrut (nach dem 28. und 30.06.). Die kurzen Besetzungszeiten durch FE vor und nach ST-Bruten (Abb. 2) beruhen z.T. nur auf einer Beobachtung und sind mit Unsicherheiten behaftet. Ich weiß nicht, ob es vor dem Rausschmiß durch ST zu Nestbau oder gar Eiablage kam. Letzteres ist unwahrscheinlich, da die FE ihr Nest früh bauen und relativ spät legen. Auf jeden Fall versuchten sie eine Besetzung und ich nehme sogar an, daß sie diese auch bei den Höhlen probierten, wo ich es nicht beobachten konnte.

Das Ausräumen von FE-Nestern durch ST und erneute Besetzung nach dem Ausfliegen der St-Brut erwähnt auch LÖHRL (1978).

Höhlenbesetzung durch FE vor dem ST war nur 1982 zu beobachten. In diesem Jahr war die FE-Brutdichte im gesamten Untersuchungsgebiet fast doppelt so hoch wie 1983. Gleichzeitig war 1983 eine Erhöhung des Zweitbrutenanteils der ST festzustellen. Im Vielhöhlenbaum betrug er 92 % gegenüber 43 % im Jahre 1982, im flächigen Hammerauwald 52 % gegenüber 18 % im Jahr 1982. Auch Unterschiede in der ST-Siedlungsdichte bestanden, waren aber gering (1982 20 Brutpaare/ 10 ha, 1983 24,6 BP/10 ha, auf 26,0 ha Fläche).

Die vollständigen Besetzung der Höhlen, der in beiden Jahren im Vergleich zum Wald erhöhte Zweitbrutenanteil, sowie erhebliche Konkurrenz gegenüber den FE und anderen Arten im Vielhöhlenbaum zeigen, daß die ST hier günstigere Brutbedingungen als im benachbarten Wald vorfanden. Die 1983 im Wald verringerte FE-Dichte läßt sich nicht wie im Vielhöhlenbaum ursächlich auf Konkurrenz durch ST zurückführen: deren Dichte blieb im Wald annähernd gleich und die FE benutzten ein weites Spektrum verschiedener Höhlentypen, die von ST eher gemieden wurden. Sie können also bei Vertreibung aus "guten" Spechthöhlen andere, "schlechte" Höhlen, benutzen. Die Dichte der FE wurde also zumindest im untersuchten Wald nicht durch ST-Konkurrenz reguliert.

Die ununterbrochene Benutzung der für ST nicht verfügbaren Höhlen 9 und 13 durch FE, sowie die ständigen Bemühungen um die anderen Höhlen zeigen, daß auch FE die Brutmöglichkeit im Vielhöhlenbaum sehr schätzten.

Der Grund der höheren Attraktivität des Vielhöhlenbaums für beide Arten im Vergleich zum benachbarten Wald ist wohl vor allem in seiner Lage inmitten der Nahrungsflächen zu sehen: Im Wald könnte durch die Vorteile des Koloniebrütens gegenüber Räubern und artfremden Konkurrenten noch verstärkt werden. Und schließlich, da nach MERKEL (1980) die polygynen

♂ einen größeren Fortpflanzungserfolg aufweisen, könnten die ♂ bei der Höhlenbesetzung die Kolonielage bevorzugen, da nur in ihr die entsprechende Möglichkeit besteht.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen einer Untersuchung von Brutplatzwahl, Dichte und interspezifischer Konkurrenz in Naturhöhlen lebender Höhlenbrüter beobachtete der Autor in der Brutsaison 1982 und 1983 eine Kolonie von Staren und Feldsperlingen in 16 Höhlen einer abgestorbenen Pappel.

Obwohl auch andere Höhlenbrüterarten zahlreich im Gebiet vorkommen, benutzten sie keine Höhlen dieses Baumes. Dies wird darauf zurückgeführt, daß Star und Feldsperling in der Auseinandersetzung um Höhlen meist überlegen sind und die einzeln lebenden anderen Arten den hektischen Betrieb einer Kolonie meiden.

Innerhalb der Kolonie konnten Feldsperlinge nur kleine Höhlen dauerhaft benutzen, alle anderen Höhlen dagegen nur vor oder nach Starenbruten. Im Gegensatz dazu wird die Dichte der Feldsperlinge im benachbarten Wald nicht durch Stare kontrolliert, da sie dort in genügend schlechte Höhlen ausweichen können.

Der Zweitbrutenanteil des Stars lag in beiden Jahren mehr als doppelt so hoch wie im benachbarten Wald. Die vollständige Besetzung, die erhebliche Konkurrenz und die erhöhte Zahl der Star-Zweitbruten zeigen, daß für die Brut in dieser Kolonie besonderes Interesse bestand. Die Gründe hierfür werden in der Lage der Kolonie unmittelbar bei den Nahrungsflächen, der größeren Sicherheit gegenüber Räubern und artfremden Konkurrenten und der Möglichkeit der Polygynie der Starenweibchen in der Kolonie vermutet.

SUMMARY

Colony of European Starlings (*Sturnus vulgaris*) and Tree Sparrows (*Passer montanus*) in Natural Cavities

Author examined nest-site selection, breeding density and interspecific competition of hole-nesters inhabiting natural cavities in several wooded areas.

The present paper describes a breeding colony of European starlings and tree sparrows near Gernsheim/W.-Germany. The birds were living in 16 natural holes in one dead poplar (Fig. 1), and were observed by the author in 1982 and 1983.

Though some other hole-nesting species such as tits (*Parus spec.*), great spotted woodpecker (*Picoides major*) and nuthatch (*Sitta europaea*) are abundant in the area, none of them used holes in this tree for breeding. Active competition by starlings and sparrows is considered to be the most important reason for this. Moreover, these territorial species avoid hectic life in a colony.

Fig. 2 shows that tree sparrows (white) could use only 2 smaller cavities exclusively for the entire period. All other sites were occupied by starlings (dark in fig. 2) in both years, tree sparrows using them only before or af-

ter starling nesting. Breeding of sparrows in this tree was therefore limited by starlings. On the other hand, sparrows-density in the adjoining woodland was not limited, since there were enough poor cavities there for them to avoid starlings. Starlings had in both years more than twice percentage of second broods in the tree as in the neighbouring forest.

A hole occupation-rate of about 100 %, considerable competition for holes, and the increased number of second broods in starlings shows us that both starlings and sparrows were especially interested in breeding in this tree. Reasons are probably the position of the tree adjoining meadows and fields as food sites, improved safety in colony against predators and competitors from other species, and the possibility of polygyny for male starlings only in colony.

6. LITERATUR

- BALAT, F. 1974: Zur Frage der Nistkonkurrenz des Feldsperlings (*Passer montanus*) Zool. Listy 23, 123-135
- BERRESSEM, K.G. u. H. und SCHMIDT, K.-H. 1983: Vergleich der Brutbiologie von Höhlenbrütern in innerstädtischen und stadtfernen Biotopen J. Orn. 124, 431-445
- BUSSE, P. u. W. GOTZMANN 1962: Nesting competition and mixed clutches among some birds inhabiting the nest-boxes. Acta Orn., Warsz. 7, 1-32
- DECKERT, G. 1973: Der Feldsperling Neue Brehmbücherei 398, Wittenberg
- GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N. W. HALLER, E. WEITNAUER, W. FUCHS, L. BANNWART und M. SCHMIDT 1960: Hochspannungsleitungen als Massenbrutplätze von Staren. Orn. Beob. 57, 261-264
- IMMELMANN, K. 1964: Die australischen Plattschwefelsittiche Neue Brehmbücherei 334, Wittenberg
- KALMBACH, E.R. u. I.N. GABRIELSON 1921: Economic value of the Starling in the United States U.S. Dept. Agric. Bull. 868
- KESSEL, B. 1957: A study of the breeding biology of the European Starling (*Sturnus vulgaris*) in North America Am. Midl. Nat. 58, 257-331
- KLUIJVER, H.N. 1951: The population ecology of the Great Tit (*P. major*) Ardea 39, 1-135
- LÖHRL, H. 1956: Der Star als Bruthöhlenkonkurrent Vogelwelt 77, 47-50
- Ders. 1958: Das Verhalten des Kleibers (*Sitta europaea caesia* Wolf) Z. Tierpsych. 15, 191-252
- Ders. 1967: Der Kleiber Europas Neue Brehmbücherei 196, Wittenberg
- Ders. 1973: Nisthöhlen, Kunstnester und ihre Bewohner Stuttgart, 132 pp.
- Ders. 1978: Höhlenkonkurrenz und Herbst-Nestbau beim Feldsperling (*Passer montanus*) Vogelwelt 99, 121-131
- LUDESCHER, F. B. 1973: Sumpfmeise (*Parus p. palustris*) und Weidenmeise (*Parus montanus salicarius* Br.) als sympatrische Zwillingarten J. Orn. 114, 3-56
- MERKEL, F.W. 1978: Sozialverhalten von individuell markierten Staren -*Sturnus vulgaris*- in einer kleinen Nistkastenkolonie (1. Mitteilung). Gruppenbild um einen Starenmann Luscinia 43, 163-181
- Ders. 1980: Wie oben (3. Mitteilung). Die Rolle der Polygynie Luscinia 44, 133-158
- NAUMANN, J.F. 1901: Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas 4 Herausgegeben von C.R. HENNICKE, Gera Unternhaus, bei Fr. Köhler 1904
- PINOWSKI 1967: Die Auswahl des Brutbiotops beim Feldsperling (*Passer m. montanus* L.) Ekol. Polska, A 15, 1-30
- RÖSNER, H.-U. 1984 a: Untersuchung der Brutplatzwahl, Dichte und interspezifischen Konkurrenz höhlenbrütender Vogelarten in einem rheinischen Auwald Diplomarbeit Univ. Frankfurt
- Ders. 1984 b: Zur interspezifischen Konkurrenz von Höhlenbrütern - zwei jährige Beobachtung an Naturhöhlen J. Orn. 125, 378-379
- SCHMIDT, K.-H. 1976: Ermittlung der Alters- und Geschlechtszusammensetzung einer Winterpopulation der Kohlmeise (*Parus major*) anhand von Nistkastenkontrollen J. Orn. 117, 353-361
- Ders. 1983: Untersuchungen zur Jahresdynamik einer Kohlmeisenpopulation Ökol. Vögel

- SHELLEY, L. O. 1935: Flickers attacked by Starlings
Auk 52, 93
- SZLIVKA, L. 1955: Von der Biologie des Buntspechts,
Dendrocopos syriacus balcanus und
seinen Beziehungen zu den Staren,
Sturnus vulgaris
Larus 9-10, 48 70
- TRACY, N. 1933: Some habits of the British woodpeckers
Brit. Birds 27, 117-132
- Ders. 1938: Der große Buntspecht
Beitr. Fortpfl.Biol. Vögel 14, 41-48
- TROETSCHLER, R.G. 1976: Acorn Woodpecker breeding strategy
as affected by starling nest-hole
competition
Condor 78, 151-165

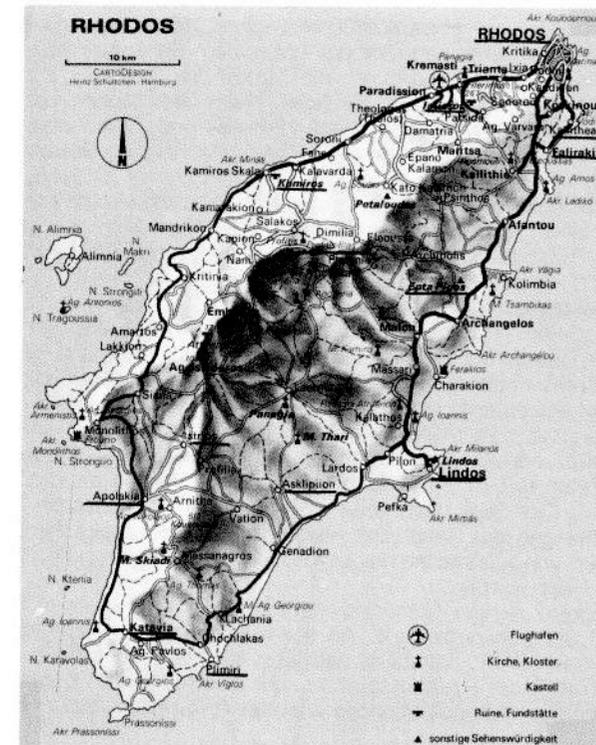
Anschrift des Verfassers:
Hans-Ulrich Rösner
Daimlerstraße 20
6200 Wiesbaden

LUSCINIA	45	Heft 3/4	Seite 227-233	Frankfurt/M. 1985
----------	----	----------	---------------	----------------------

Rhodos im April

Fritz Schebesta

Zwei Wochen wollten wir auf der Blumeninsel Rhodos Blumen suchen. Doch schon am Tag nach der Ankunft erkannten wir, daß es auch galt, die Vogelbeobachtungen nicht zu vernachlässigen und den Geschehnissen von Kultur und Geschichte Zeit einzuräumen.
Unser Hotel Rhodos-Beach lag an der Ostseite der Insel etwa 12 Kilometer südlich der Hauptstadt Rhodos in der Nähe des Dorfes Faliraki an einem schönen Sandstrand.



Zur Anpassung an Wetter und Temperatur - bei unserem Abflug vom Frankfurter Flughafen am 2. April war starkes Schneetreiben und hier lag die Temperatur zwischen 22 und 25 Grad Celsius - fuhren wir am ersten Tag mit dem Omnibus in die Hauptstadt.

An der Bushaltestelle hörten wir bekannte Stimmen. In der Hecke beim Hotel schilpte eine Schar Haussperlinge, Grünfinken trillerten und die Haubenerleche jubilierte; im nächsten Gebüsch war deutlich das blecherne Gezeter der Samtkopfgasmücke zu hören.

An der Böschung der neugebauten Straße blühte die rote Mittagsblume (*Carpobrotus acinaciformis*), eine aus Südafrika im Mittelmeergebiet eingebürgerte Blume, die wegen ihrer starken Wurzeln gerne an Straßenhängen angepflanzt wird. Die Blumen auf der anderen Straßenseite, wo bereits die Phrygana beginnt, konnten wir jetzt nicht mehr in Augenschein nehmen, denn unser Linienbus kam.

In einer belebten Straße in der Nähe des Markthallengeländes von Rhodos lag die Endstation. Haupteinkaufszeit und deswegen Hochbetrieb an den Ständen und in den Läden. Nur im Kuppelbau der Fischmarkthalle war es schon ruhig. Unser Interesse aber galt der Stadt allgemein.

An der strategisch wichtigen Nordostspitze der Insel, 19 km von der kleinasiatischen Küste entfernt, wurde die Stadt Rhodos 408 v. Chr. von den drei dorischen Städten Ialisso, Kamiros und Lindos gegründet. Zu ihrer Blütezeit in der Antike zählte sie mehr als 100.000 Einwohner. Heute leben auf der gesamten Insel nur etwa 60.000 Menschen, davon in der Hauptstadt 33.000. Im Mittelalter kam Rhodos unter dem Johanniterorden in der Zeit von 1309 bis zur Eroberung durch die Türken im Jahre 1523 zu neuer Blüte. 1912 eroberten die Italiener die Insel. Nach dem Sturz Mussolinis besetzten für kurze Zeit deutsche Truppen Rhodos und 1944 kamen die Engländer. Am 7. März 1948 wurde Rhodos in den griechischen Staatsverband aufgenommen.

Unser Weg führte uns vom Markthallengelände aus zum Freiheitsplatz und zum Mandraki-Hafen. Beim Anblick des Gouverneurspalastes am Elephterias (Freiheits-) Platz glaubten wir uns nach Venedig versetzt, denn die Bauweise erinnert an den Dogenpalast.

An Ende des Platzes gelangt man zu einem umzäunten verwilderten Garten, in dem die Murad-Reis-Moschee steht. Murad Reis, ein ehemaliger Seeräuber, war bei der Belagerung von Rhodos im Jahre 1522 Admiral der türkischen Flotte. Direkt neben der Moschee ist der alte türkische Friedhof mit dem achtseitigen Mausoleum von Murad Reis.

Wir gehen nun weiter zum Mandraki-Hafen, der schon zur Zeit der Stadtgründung als Hafen benutzt wurde. An der Einfahrt stehen auf den Steinmauern zwei Säulen mit einem Hirsch und einer Hirschkuh als uraltes Wahrzeichen der Insel. Der Sage nach sollen zur Zeit der phönizischen Herrschaft viele Schlangen das Leben der Menschen beeinträchtigt haben. Die Phönizier führten von Kleinasien Tausende von Hirschen ein, die über die Schlangenplage Herr wurden.

Die östliche Begrenzung des Mandraki-Hafens bildet eine Mole mit drei Windmühlen aus der Johanniterzeit. An der Nordspitze der Mole steht das mächtige Hafenkastell St. Nikolaus, das jetzt als Leuttturm dient.

Schon beim Betreten des Freiheitsplatzes sind uns die vielen Schwalben aufgefallen. Von der Mole aus konnten wir nun feststellen, daß unter den

Rauch- und Mehlschwalben zahlreiche Felsenschwalben waren. Natürlich fehlten über die Stadt auch die Mauersegler nicht. Auffällig war, daß nur wenige Silbermöwen zu sehen waren.

Von der Mole aus hat man wohl den besten Blick auf die von Johannitern erbaute Ritterstadt. Sie ist während der Türkenzeit zerstört worden, wurde aber von den Italienern nach alten Plänen wieder aufgebaut. Auch wir gingen nun vom Mandraki-Hafen aus durch das Freiheitstor in die Ritterstadt, vorbei an den Resten des im 4. Jahrhundert v. Chr. erbauten Aphrodite-Tempels, bis zum Argyrokastroplatz, in dessen Mitte ein schöner Brunnen steht. Viel Sehenswertes gibt es im ehemaligen Ordenshospital, das jetzt das Archäologische Museum beherbergt, zu betrachten. Über die langgezogene Sokrates-Straße, in der man vom Schnürsenkel bis zum Pelzmantel alles kaufen kann, ging es zur größten noch erhaltenen Moschee, der Sultan Suleiman-Moschee, und von da am Rosa Uhrturm vorbei zum Großmeister-Palast. Auch er war zerstört und wurde von den Italienern wieder aufgebaut. Durch die sehenswerte Ritterstraße, in der die einzelnen Ritterschaften ihre Quartiere hatten, gingen wir nun wieder zur Omnibushaltestelle, um zu unserem Hotel Rhodos-Beach zurückzufahren.

Bei dieser unserer ersten Fahrt zur Hauptstadt überquerte der Omnibus, kaum mehr als 500 Meter von unserem Hotel entfernt, ein Tal, das uns ornithologisch verdächtig erschien. Zu Fuß gingen wir am nächsten Tag dorthin.

Natürlich wanderten wir durch das Gelände und wurden gleich botanisch fündig. Abgesehen von dem allgegenwärtigen ästigen Affodil (*Asphodelus microcarpus*) waren gleich drei typische Macchia-Pflanzen da: die salbeiblättrige Zistrose (*Cistus salviaefolius*), die kleinblütige Zistrose (*Cistus parviflorus*) und die kretische Zistrose (*Cistus villosus* ssp. *creticus*). Auch Orchideen fehlten nicht. Kaum 10 Meter von der Straße weg standen mehrere Exemplare der *Ophrys mammosa*, einer ostmediterranen Unterart der Spinnenragwurz. Weiter stand da die *Ophrys iricolor*, eine Unterart der braunen Ragwurz. Vom Schmetterlingsknabenkraut (*Orchis papilionacea*) fanden wir nur fast schon verblühte Pflanzen. Auf der kurzen Strecke bis zu dem Tal stand dann noch die Hummelragwurz (*Ophrys holosericea*) und von der *Ophrys regis ferdinandii* zeigte nur noch die obere Blüte ihren blauen Spiegel, die unteren Blüten waren schon am Vergehen.

Und nun waren wir in dem schon mehrmals erwähnten Tal. Gleich zu Anfang sahen wir gleich einen kleinen Tümpel. Zu unserer Überraschung stand am Wasserrand ein Rallenreiherr und neben ihm sonnten sich zwei ausgewachsene Sumpfschildkröten. Das reizte unsere Neugierde erst richtig. An einer anderen Wasserlache, die mehr einem Schuttablageplatz gleichkam, war ein Waldwasserläufer eifrig auf Nahrungssuche.

Während unseres zweiwöchigen Aufenthaltes auf Rhodos gingen wir wiederholt in das genannte Tal und jedesmal hatte es eine Neuigkeit für uns. Wer hätte erwartet, daß an einem so trüben Gewässer gleich zwei Eisvögel fischen, oder daß, wie es am 11. April geschah, sechs braune Sichler dort einfliegen und zwei Tage später zählten wir acht Sichler. Was wir außer den bereits genannten Vögeln gesehen haben, nachstehend: Adlerbussard, Blaumerle, Bruchwasserläufer, Flussregenpfeifer, Flußuferläufer, Grünschnkel, Grünfüßiges Teichhuhn, Graumammer, Bluthänfling, Kampfläufer, Mittelmeersteinschmätzer, Nebelkrähe, Schwarzkehlchen, Rötelfalke, Rötel-

schwalbe, Steinschmätzer, Stieglitz, Turmfalke und Wiedehopf. Und nicht weit davon konnten wir am Strand den Triel so nahe wie noch nie sehen. Öfter war am späten Abend vom Balkon aus die Zwergohreule zu hören. Um beweglicher zu sein und auch das Innere der Insel besuchen zu können, mieteten wir für 8 Tage ein Auto. Über die Qualität dieses Leihwagens wollen wir lieber schweigen. Die erste Fahrt ging in ein wald- und wasserreiches Gebiet, zu den 7 Quellen, ein in jeder Beziehung lohnender Ausflug. Mit dem Wasser der 7 Quellen werden die Orangenhaine des nahen Dorfes Kolymbia bewässert. Uns begrüßten mehrere Buchfinken, der Zaunkönig schmetterte sein Lied, der Kuckuck rief, die Mönchsgrasmücke flötete, Kohl- und Blaumeise waren zu sehen und in der Nähe des Restaurants sang sogar eine Amsel.

Unvergeßlich wird uns der Weidensperlins-Zug sein, den wir dort erlebten. In rasantem Flug kamen sie in Scharen zwischen 300 bis 500 Exemplaren an, verschwanden in den Kronen der Öl- und Obstbäume und flogen nach kurzer Ruhepause plötzlich wie auf Kommando weiter. Schätzungsweise zogen an diesem Nachmittag an die 3000 Weidensperlins über uns hinweg.

Aber auch wer Blumen sehen will, sollte zu den 7 Quellen fahren. Das lockerblütige Knabenkraut (*Orchis laxiflora*) war zum großen Teil schon verblüht, ebenso das italienische Knabenkraut (*Orchis italica*). Doch nirgendwo hatten wir bisher so hochgewachsene und voll aufgeblühte Dingel (*Limodorum abortivum*) gesehen, wie hier in einem kleinen Kiefernwäldchen. Dazwischen stand Omega-Ragwurz (*Orphrys omegaifera*). Weiter fanden wir noch die *Ophrys heldreichii*, einige Exemplare der gelben Ragwurz (*Ophrys lutea*) und verhältnismäßig häufig die Zungenstendel *Serapias vomeracea* und *parviflora*. Nicht zu übersehen war ein weißblühendes Alpenveilchen (*Cyclamen persicum*) am Waldrand. Noch eine Pflanze, die wir bei den 7 Quellen fanden, soll erwähnt werden, die rhodische Schachblume (*Fritillaria rhodia*), sie ist erst seit 1960 bekannt.

Nun wieder einige Sätze zur Geschichte des Landes. Von den drei Städten Ialissos, Kamiros und Lindos, die im Jahre 408 v. Chr. die Hauptstadt Rhodos gegründet haben, ist heute nur noch Lindos bewohnt. Wo Ialissos lag, erfährt man aus der lindischen Tempelchronik. In der Ebene von Trianda und am Filerimos-Hügel, auf dem auch die Akropolis von Ialissos stand, förderte man bescheidene keramische Funde und Schmuckgegenstände aus der minoisch-mykenischen Epoche zu Tage.

Kamiros war jahrhundertlang völlig in Vergessenheit geraten, wurde erst 1859 wieder entdeckt und ist heute zum größten Teil ausgegraben.

Lindos hatte in der Antike eine beherrschende Stellung als See- und Handelsmacht, bedingt durch den einzigen Naturhafen der Insel. Zur Zeit der Römerherrschaft verlor die Stadt an Bedeutung und erst mit den Johannitern begann ein neuer Aufschwung. Die Ritter bauten die Akropolis zu einer mächtigen Festung aus. Während der Türkenzeit verlor die Stadt endgültig ihre Bedeutung. Heute ist Lindos ein Dorf, zu dem alle Touristen verfrachtet werden, um die mächtige Akropolis mit den Resten aus vor-griechischer, griechischer und römischer Zeit zu besichtigen.

Bei unserem Besuch der Burg saß auf der von den Johannitern errichteten Festungsmauer eine Blaumerle und sang trotz Touristenandrang. Hoch über uns konnten wir deutlich Alpensegler erkennen und draußen auf dem Meer flog ein Kormoran.

Beim Abstieg fanden wir unmittelbar neben dem Fußweg in einer Felsspalte eine Gruppe der Felsen-Glockenblume (*Campanula rupestris*).

Bei der Weiterfahrt saß an der Straßenkreuzung Richtung Lardos auf einem Drahtzaun ein Nonnensteinschmätzer. Als wir drei Tage später wieder auf dieser Straße Richtung Süden fuhren, saß unser Nonnensteinschmätzer an der gleichen Stelle auf dem Leitungsdraht.

Unsere Fahrt durch den Wald des Bergzuges Profitis Ilias war ornithologisch unergiebig, denn außer Eichelhäher, Ringeltaube und Blaumeise war nichts da. Erst einige Tage später glaubten wir für diese Vogelarmut eine Erklärung gefunden zu haben. Dagegen ist jedem botanisch Interessierten ein Besuch dieses Waldgebietes anzuraten. Nur einige Meter von der Kapelle Nikolaus Funtukli weg standen Blumen, die in tieferen Lagen schon verblüht waren, wie die Kronenanemone in violett (*Anemone coronaria*), das griechische Windröschen (*Anemone blanda*) und die kretische Iris (*Iris cretica*). Hier standen auch noch die frühblühenden Orchideen *Mastorchis* (*Barlia robertiana*), Schmetterlingsknabenkraut (*Orchis papilionacea*) und italienisches Knabenkraut (*Orchis italica*). Erstaunlich war die große Anzahl des anatolischen Knabenkrautes (*Orchis anatolica*) mit mehreren Exemplaren weißblühend, var. *albiflora*. Im Straßengraben stand ein französisches Knabenkraut (*Orchis provincialis*). Von *Ophrys*-arten waren vertreten: Hufeisenragwurz (*ferrum equinum*), Reinholds-Ragwurz (*reinholdii*), braune Ragwurz (*fusca fusca*) und gelbe Ragwurz (*lutea*). Höhepunkt aber war der riesige Bestand der endemischen weißen Pfingstrose (*Paeonia rhodia*).

Auf der Rückfahrt an der Westküste der Insel sahen wir in der Nähe des neuen Flugplatzes von Rhodos auf einem Leitungsmast einen Greifvogel sitzen. Er ließ uns Zeit, die Bücher herauszuholen und ihn als Raub- bzw. Steppenadler zu bestimmen. Es war reiner Zufall, daß wir die Beobachtung gerade in der Nähe eines kleinen Schilfbestandes machten, und aus dem Schilf kam mehrmals deutlich das *kare-kiet* des Drosselrohrsängers. Für einen Besuch des berühmten Schmetterlingstales ist es ratsam, den Sommer abzuwarten, wenn sich dort Tausende Exemplare eines bei Tage fliegenden Bärenfalters, der Spanischen Flagge (*Panaxia quadripunctaria*) versammeln.

Obwohl man uns wegen der schlechten Wege- und Straßenverhältnisse vor einer Fahrt in den Süden der Insel gewarnt hatte, ließen wir uns dennoch davon nicht abhalten. In einem noch nicht ausgetrockneten Flußbett kurz vor Gennadion standen zwei Silberreier und ein Flußuferläufer war auf Nahrungssuche. Ein Stückchen weiter gaukelte eine Rohrweihe. Noch weiter südlich hat die Landwirtschaft Vorrang vor dem Fremdenverkehr. Hier sang die Feldlerche. Überrascht wurden wir von einem Zug von mehr als 100 Schafstelzen, von denen die größte Anzahl Feldeggstelzen waren. Wir verließen nun die östliche Küstenstraße und fuhren wieder durch das Waldgebiet Richtung Westseite. In einem Buschgelände kurz nach dem Ort *profilia* hörten wir eine Nachtigall und mehrfach den Baumpieper. Zwischen Istrios und Appolakia fanden wir in einem Kiefernwäldchen zahlreiche Orchideen, darunter auch die Drohnen- (Bremsen) Ragwurz (*Ophrys bombylliflora*). Aber Vögel gab es hier keine, dafür im Straßengraben eine Menge leerer Patronenhülsen. Da es nur Schrotpatronen waren, mußte man schon annehmen, daß hier eifrig Jagd auf Vögel gemacht wird.

Auf der westlichen Küstenstraße von Appolakia bis nach Kattavia mußte Slalom gefahren werden, denn der Weg bestand nur aus Schlaglöchern. Erst nach Kattavia-Richtung Plimiri konnten wir uns wieder der Vogelwelt zuwenden. In einer Klosterruine saß ein Steinkauz, auf einer dürren Hecke wippte ein Schwarzstirnwürger, im Feld war eine Wachtel zu hören, auf dem Leitungsdraht saß ein Rotkopfwürger und auch ein Wiedehopf zeigte sich. zwei Adlerbussarde waren wieder zu sehen und eine Kornweihe konnten wir gut ausmachen. Nachdem wir nun fast die ganze Westküste, den Südtteil, die Ostküste und das walddreiche Innere der Insel abgefahren hatten, blieb uns noch die Stadtnähe und ein kleines Stück der Nordostküste. In jedem Reiseführer wird der Besuch des Rodini-Tales angepriesen, ein von den Italienern angelegtes parkähnliches Gelände. Gleich zu Beginn des Tales begrüßte uns eine Amsel, ein Mönch flötete und einen Zilp-Zalp konnten wir hören.

Zur Zeit der antiken Großstadt Rhodos wurden die Außenbezirke als Friedhöfe benutzt. So fand man auch im Rodini-Tal bei Ausgrabungen zahlreiche Grabkammern und gegen Ende des Tales ein mit 21 dorischen Säulen geschmücktes Felsengrab, das sogenannte Ptolemäergrab. Es wäre nun abwegig, anzunehmen, daß hier ein Mitglied des Herrscherhauses der Ptolemäer begraben liegt. Ptolemäus der I. hat Rhodos während der einjährigen vergeblichen Belagerung 304/303 v. Chr. durch den Mazedonierkönig Demetrios unterstützt und deswegen wurde ihm zu Ehren dieses Grabmahl Ptolemäergrab benannt.

Vom Rodinital ging es weiter zum Berg Filerimos, auf dessen Plateau einst die Akropolis der dritten dorischen Stadt, Ialissos, stand. Während der byzantinischen Zeit errichteten hier Mönche ein Kloster, das dann von 1309 bis 1521 n. Chr. der Johanniterorden übernahm. Die Italiener behoben die während der langjährigen Türkenbesetzung entstandenen Zerstörungen wieder.

Im umfriedeten archäologischen Bezirk des ehemaligen Ialissos liegt die kleine Kapelle des heiligen Georg aus dem 15. Jahrhundert mit teilweise noch gut erhaltenen Fresken. Unweit davon kann man Reste des einstigen Athena-Tempels aus dem 3. Jahrhundert v. Chr. sehen. Ornithologisch gibt es auf dem weiten Plateau nur wenig zu sehen oder zu hören.

An verschiedenen Stellen findet man Riesenfenchel oder Steckenkraut (*Ferula communis*) dessen getrocknetes Mark als Zunder verwendet wurde. Hesiod berichtet, daß Prometheus mittels *Ferula* das im Himmel entwendete Feuer zur Erde brachte.

Am Ostabhang fanden wir noch einige großblütige Exemplare der Hummelragwurz (*holosericea*), die *Ophrys heldreichii*, die Nabelragwurz (*umbilicata* früher *carmeli*) und eine fast schon verblühte Wespenragwurz (*tenthredinifera*).

Unser letzter Ausflug galt einem schon in der Antike berühmten Thermalbad, Kalithea. Hier sind im Jahre 1912 die Italiener gelandet und haben die Türken vertrieben. Die von den Italienern errichteten Gebäude erlitten im zweiten Weltkrieg starke Zerstörungen, die bisher nur teilweise behoben sind.

Unser Augenmerk galt aber der Landschaft. So gut und nahe hatten wir die Blaumerle während unseres ganzen Aufenthaltes auf Rhodos noch nicht

gesehen, wie hier. Ganz einwandfrei konnten wir auch den grauen Ortolan und die Orpheusgrasmücke bestimmen. Der Baumpieper sang wie bei uns zu Hause. Mehrmals zeigte sich in seiner typischen Haltung mit aufgestelltem, stufigen Schwanz der Heckensänger, ein echter Höhepunkt unserer Rhodosreise.

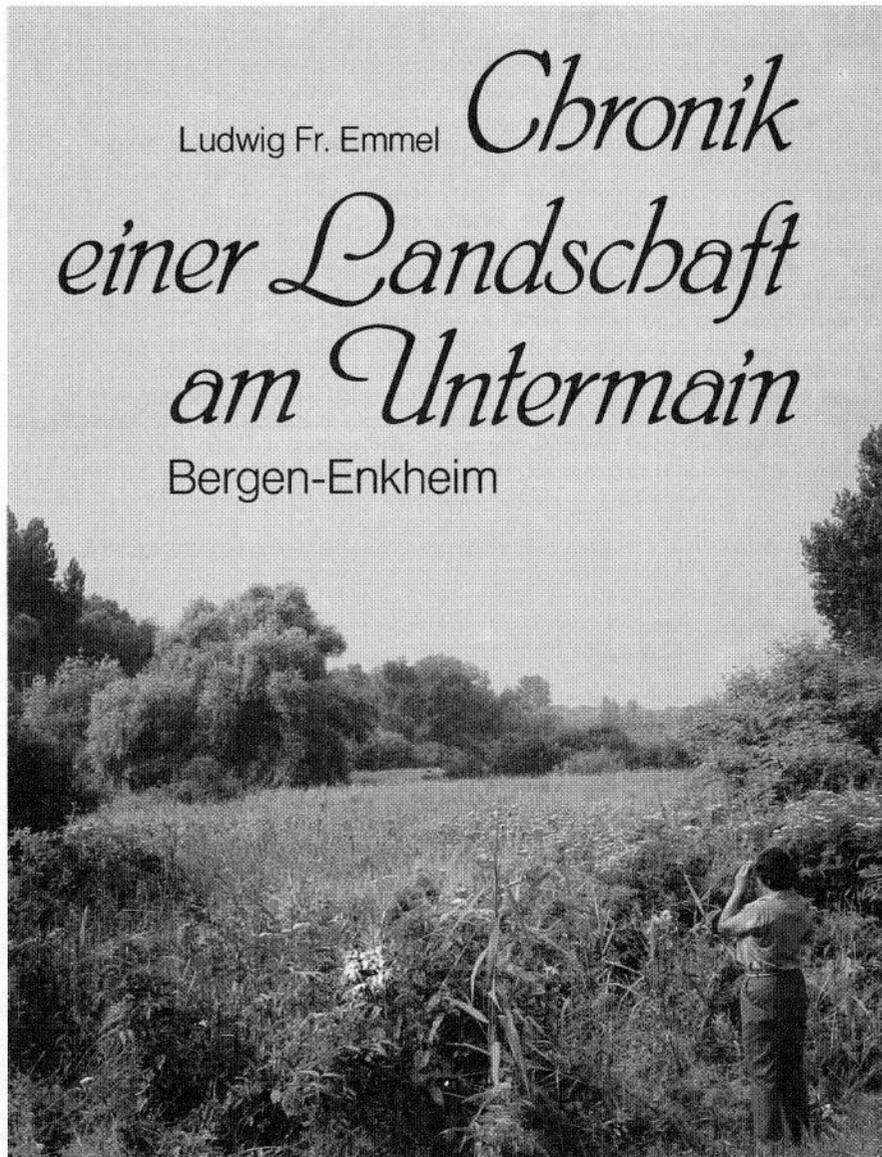
Unerwartet sollten wir aber auch noch botanisch belohnt werden. Neben mehreren Wolfsmilcharten fanden wir auch die Schlangen- oder Drachengragwurz (*dracunculus vulgaris*) und Orchideen. Zwischen den Sträuchern zu Hunderten die Pyramidenorchis (*anacamptis pyramidalis*) in rot über rosa bis weiß und unzählige Exemplare des heiligen Knabenkrautes (*Orchis sancta*), eine Orchidee, die schon zum kleinasiatischen Pflanzenkreis gehört, erst zum Teil aufgeblüht, über die ganze weite Fläche verteilt.

Auf dem Rückweg zum Hotel konnten wir nicht umhin, "unser Tal" noch einmal aufzusuchen und wieder war Neues hier: Zwei Nachtreiher, ein Braunkehlchen und ein Mittelmeersteinschmätzer der hellen Phase. Es war nicht der Sinn unseres Berichtes, eine vollständige Liste der auf Rhodos vorkommenden Vögel oder Orchideen aufzustellen; dazu ist ein Aufenthalt von zwölf Tagen nicht ausreichend. Wir wollen nur künftigen Rhodosbesuchern einen Anreiz bieten, in ihrem Urlaub auch der Natur ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Ein kurzer Hinweis für künftige Rhodosbesucher auf zwei ornithologische Arbeiten:

- JENNING, W. Massendurchzug des Weidensperlings (*Passer hispaniolensis*) auf der Insel Rhodos
Die Vogelwarte Bd. 20 Heft 1: 35/36
- THIEDE, W. Ornithologisches von Rhodos
Vogelwelt Heft 6/1983 : 217-222

Anschrift des Verfassers:
Fritz Schebesta
Schlesierstraße 16
6000 Frankfurt 60



Ludwig Fr. Emmel *Chronik*
einer Landschaft
am Untermain
 Bergen-Enkheim

Das neue Heimatbuch stellt nicht nur dar, wie die Landschaft sich seit dem Ausgang der Eiszeit von Natur aus entwickelt hat, sondern zeigt auch die tiefgreifende Wechselwirkung zwischen Mensch und Natur auf.

Bezugsnachweis über: Heimatmuseum Frankfurt - Bergen-Enkheim

per Adresse:

Horst R. Becker
 Vilbeler Landstraße 180

6000 Frankfurt a.M. - 60 Telefon: 06109 - 34416

LUSCINIA	45	Heft 3/4	Seite 235-240	Frankfurt/M. 1985
----------	----	----------	---------------	----------------------

Über die Arbeit der Inselstation des
 Institutes für Vogelforschung
 "Vogelwarte Helgoland" *

Thomas Köth

In den Jahren 1981 bis 1984 hielt ich mich des öfteren für mehrere Wochen in Helgoland auf und war an der Vogelwarte zunächst als Stationshelfer, dann als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. Im folgenden sollen aus der Fülle der dabei gesammelten Eindrücke und Erfahrungen einige ausgewählte Aspekte wiedergegeben werden.

Als wissenschaftliches Forschungsinstitut wurde die "Vogelwarte Helgoland" 1910 gegründet. Der erste Leiter war Dr. Hugo WEIGOLD (1910-1924). Als Begründer der Vogelwarte gilt allerdings der Mahler Heinrich GÄTKE, der von 1837-1897 auf Helgoland lebte. Auch der Name "Vogelwarte Helgoland" leitet sich von dem 1891 erschienenen Buchs GÄTKES ab, in dem er seine jahrzehntelangen Aufzeichnungen und Beobachtungen darlegt.

Von 1923 bis 1945 war Prof. DROST als Direktor der Vogelwarte auf Helgoland tätig. Bei Kriegsende war Helgoland evakuiert und diente als Bombenabwurfplatz für die englische Luftwaffe. Die "Vogelwarte Helgoland" fand in Wilhelmshafen eine neue Unterkunft, wo sich auch heute noch der Hauptsitz des Institutes für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland" befindet. Das Institut ist eine niedersächsische Landesbehörde. Mit Freigabe der Insel Helgoland (1952) wurde bald eine Inselstation auf dem ehemaligen Gelände der Vogelwarte eingerichtet. 1956 kam Dr. VAUK auf die Insel, der auch heute noch der Leiter der Inselstation ist. Die Geschichte der "Vogelwarte Helgoland" ist im übrigen ausführlich in VAUK (1977) beschrieben.

Zwei Themenbereiche kennzeichnen heute die Arbeit der Vogelwarte, zum einen ist es die Vogelzugforschung, zum anderen die Seevogelforschung (vergl. VAUK 1979).

VOGELZUGFORSCHUNG:

Zu den Aufgaben der Mitarbeiter und der Stationshelfer gehören die Erfassung des sichtbaren Vogelzuges, der rastenden Vögel und der Fang und die Beringung der Vögel im Fanggarten der Station. Auch die akustische Erfassung nachziehender Vogelarten ist auf Helgoland möglich, vor allem bei niedriger Wolkendecke sind die Rufe gut zu vernehmen. In Zukunft kann dies zusätzlich mit Hilfe eines automatischen Registriergerätes erfolgen. Pro Jahr werden auf Helgoland ca. 20.000 Vögel beringt, die größten Fänge

Schriftliche Fassung des Starenkasten- Vortrags vom 19.10.1984

werden naturgemäß während des Herbst- bzw. Frühjahrszuges getätigt. Als Tagesmaximum in der 75jährigen Geschichte der Vogelberingung auf Helgoland gilt der 24.09.1984, an dem 1551 Vögel beringt wurden (VIBE briefl.). In nächster Zeit soll ein Ringfundatlas der auf Helgoland beringten Vögel erscheinen.

Wie kann es nun zu diesen großen Fangzahlen kommen? Helgoland liegt inmitten der Deutschen Bucht und nordische bzw. östliche Brutvögel ziehen in großer Zahl während des Frühjahrs- und Herbstzuges über dieses Seegebiet. Viele Vogelarten (vor allem Singvögel) ziehen nachts und so ist Helgoland vor allem bei schlechter Sicht und Witterung für Landvögel die einzige erreichbare Rastmöglichkeit. Die Vögel suchen dann jeweils ein artgemäßes Biotop auf und da der Fanggarten der Vogelwarte den einzigen Wald der Insel bildet, konzentrieren sich hier die Vögel der entsprechenden Arten. Weitere "Attraktionen" des Fanggartens sind die künstlichen Teiche, die die einzigen permanenten Süßwasserquellen für die Vögel darstellen. Da der Fanggarten zudem von einer hohen Mauer umgeben ist, treten auch keine Störungen durch Menschen auf, während sonstige Teile der Insel doch stark von Besucherströmen frequentiert werden.

Der Fang geschieht mittels der "Helgoländer Trichterreuse", von denen drei quer zum längserstreckten Fanggarten aufgebaut sind (Eine kleinere Ausgabe der Helgoländer Trichterreuse befindet sich auf dem Gelände der "Vogelkundlichen Beobachtungsstation Untermain" am Berger Hang in Frankfurt). Die Vögel werden durch die Stationshelfer langsam in die Trichter getrieben. Die Reusen können dann mit Türen verschlossen werden, so daß die Vögel dann nicht mehr entfliehen können. Am Ende der Reuse befindet sich noch ein kleiner Holzkasten, aus dem die Vögel dann gegriffen werden können. Üblicherweise wird einmal pro Stunde gefangen, jedoch nicht bei Regen, da sonst das Gefieder der Vögel durch den Fang geschädigt wird. Die Beringung erfolgt in einer kleinen Hütte, am Eingang des Fanggartens. Die Vögel werden unterdessen in Stoffsäcken aufbewahrt, damit sie sich nicht verletzen und durch die Dunkelheit in den Säcken ruhig gestellt sind. Neben Art, Alter und Geschlecht werden bei einigen Vogelarten noch biometrische Daten (Flügelänge, Gewicht u.s.w.) gesammelt. Nach erfolgter Beringung wird der einzelne Vogel sofort freigelassen.

Im Fanggarten stehen ferner noch Japannetze, die auch außerhalb des Stationsgeländes eingesetzt werden können. Je nach Gegebenheiten und "Saison" werden im Außenbereich (z.B. Strand) auch andere Fanggeräte wie Schlagfalle oder "Schwedenreuse" eingesetzt (s. BUB, 1972).

Die wissenschaftliche Betreuung der Vogelzugforschung obliegt Dr. MORITZ, der neben Dr. VAUK als zweiter Wissenschaftler ständig auf der Inselstation ist. Für den technischen Bereich, die Fanganlagen und die Beringung ist FRAU VIBE verantwortlich und Frau MEYER (Büro) komplettiert die Stammbesatzung. Meist halten sich noch 1-3 wissenschaftliche Mitarbeiter auf der Station auf, die teils im Rahmen von Sonderprojekten, teils im Rahmen von Diplom- oder Doktorarbeiten dort tätig sind. Letztlich sind es die "Stationshelfer" (3-6 Leute), oft Schüler und Studenten, die für diverse Arbeiten eingesetzt werden (Hilfe bei Fang und Beringung, Instandhalten von Fanggarten und -geräten, Beobachtungen auf der Insel und Düne u.s.w.). Prinzipiell kann sich jeder (auch ohne Vorkenntnisse) als Stationshelfer be-

werben, sofern er/sie mind. 16 Jahre alt ist. Eine Bezahlung erfolgt nicht.

Seevogelforschung

Helgoland ist der Ort in der Bundesrepublik Deutschland mit den meisten nachgewiesenen Vogelarten (vgl. VAUK 1972), etwa 400, von denen ca. 200 alljährlich beobachtet werden. Indes kommen nur wenige Brutvogelarten vor, die auf dem einzigen Seevogelfelsen im Bereich der südlichen Nordsee, dem Naturschutzgebiet "Lummenfelsen Helgoland" konzentriert sind.

Ca. 2500 Paare Trottellummen (*Uria aalge*) und ca. 3000 Paare Dreizehenmöwen (*Rissa tridactyla*) brüteten hier 1984. Daneben gibt es noch einige Paare des Tordalks (*Alca torda*), des Eissturmvogels (*Fulmar glacialis*) und der Silbermöwe (*Larus argentatus*), auf deren besondere Problematik VAUK (1982) zusammenfassend eingegangen ist, während sich MORITZ (1980) ausführlich mit der Ansiedlung des Eissturmvogels befaßt.

Nordseeverschmutzung und Ölpest

Die Charaktervögel Helgolands, Trottellumme und Dreizehenmöwe, kommen normalerweise nur zum Brüten an Land und sind in nennenswerter Zahl nur von April bis Juli (Trottellumme bzw. März bis August (Dreizehenmöwe) auf und um Helgoland zu beobachten.

Seit etwa einem Jahrzehnt finden sich diese Vögel besonders häufig auch während der Wintermonate an den Helgoländer Stränden ein, allerdings sind sie dann fast immer krank oder tot. Die Ursache ist heute jedermann klar und in vielen Fällen gut sichtbar: die Verschmutzung der Nordsee, vor allem die ÖLPEST!

Über dieses Problem gibt es eine fundierte und verständliche Darstellung (REINEKING & VAUK, 1982, Seevögel - Opfer der Ölpest), deren Lektüre jedem empfohlen werden kann. Seit einigen Jahren erscheinen regelmäßige Ölpestberichte in der Zeitschrift "Seevögel" (Bezug über: Inselstation der Vogelwarte, Postfach 12 20, 2192 Helgoland), in denen der aktuelle Stand wiedergegeben wird.

An der Vogelwarte wurde 1983 eine Arbeitsgruppe im Auftrag des Umweltbundesamtes gebildet, die sich mit der Problematik und Dokumentation der Ölpestopfer, Vögel und Robben, befaßt. Für Informationsmöglichkeiten ist gesorgt, so daß an dieser Stelle auf eine ausführliche Datenwiedergabe verzichtet wird und nur folgende Zahlen die Situation schildern sollen:

NORDSEEKÜSTE:

Niedersachsen: 2149, Schleswig-Holstein: 10606 Helgoland: 847 (REINEKING: 1984)

Zu bemerken ist, daß nur ein Bruchteil der tatsächlichen Opfer am Strand gefunden wird. (Anfang der 60iger Jahre wurden selten mehr als 50 Vögel auf Helgoland verölt gefunden. VAUK 1982).

Für die Seevogelarten, wie z.B. Trottellumme oder Dreizehenmöwe, ist das Meer ihr Lebensraum und die jeweiligen Arten sind ihrem Lebensraum spezifisch und optimal angepaßt. Im Vergleich zur Geschichte der jeweiligen Vogelart ist die Verschmutzung der Meere mit nichtnatürlichen Stoffen eine sehr neue Erscheinung und vor allem: eine tödliche "Erscheinung". Die Vögel können der Verschmutzung nicht entfliehen und sich z.B. in die ster-

benden) Wälder "retten". Sie müssen sich mit allen Schadstoffen (Öl, Schwermetalle usw.) auseinandersetzen, weil sie mittendrin sitzen müssen.

Wie "erlebt" nun ein Seevogel die Ölpest?

Einem öligen Federklumpen, der sich kaum noch regt, ist nicht mehr zu helfen, was eigentlich bei vielen Menschen die erste Intention sein wird. Es gibt nun aber sehr viele Vögel, die äußerlich nicht oder nur wenig verölt sind und trotzdem die Begegnung mit dem Öl nicht überleben werden. Kommt ein Vogel mit einem nur fünfmarkstückgroßen Ölfleck (d.h. keine Ölkatastrophe) in Berührung, so verschmutzen und verkleben seine Federn. Der Vogel beginnt natürlich sich sofort zu putzen, denn durch das Öl wird die isolierende Wirkung der eingefetteten Federn aufgehoben. Vögel sind wie Säugetiere Warmblüter mit einer Körpertemperatur von 42°C. Im Winter liegen nun die Wassertemperaturen der Nordsee nahe bei 0°C, so daß sich ein solch nur sehr wenig verölter Vogel unterkühlt und dadurch geschwächt wird.

Durch das Putzen gelangt nun Öl in Schnabel, Schlund, Magen und Darm. Wird durch das fortwährende Putzverhalten die Nahrungsaufnahme zumindest reduziert oder gar unterbunden, so wird durch Öl im Magen-Darm-Trakt die Resorption der eventuell noch aufgenommenen Beute erschwert oder ganz verhindert. Die Schleimhäute des Magen-Darm-Traktes werden je nach Ölmenge und -zusammensetzung geschädigt (nähere Angaben siehe REINEKING & VAUK, 1982, S. 70 ff.). Öl ist nun stets ein Gemisch aus vielen Kohlenwasserstoffen, die meist toxisch oder auch krebserregend auf Organismen wirken können. Hierbei handelt es sich um einen Langzeiteffekt, der bisher nur wenig untersucht ist, obwohl gerade Seevögel recht alt werden können.

Aus diesen wenigen Aspekten wird schon ersichtlich, wie schwierig die Rettung verölter Vögel ist. Unter optimalen Rettungs-, Reinigungs- und Haltebedingungen werden weniger als 1% (!) aller verölten Vögel überleben (s. REINEKING & VAUK 1982). Dabei ist zu beachten, daß diese Aussage nur für das erste Jahr nach der Verölung gilt.

Die erwähnten optimalen Bedingungen lassen sich nur mit hohem sachlichen und personellen Aufwand realisieren. Für die Vögel hat man letztlich überhaupt nichts erreicht, wenn man sie nach einer langwierigen und z.T. quälenden Prozeduren wieder in das verdreckte Meer "entläßt".

Wie z.B. beim Waldsterben läßt sich eine Lösung des Problems nur mit der Ursachenbekämpfung erreichen, d.h. man muß verhindern, daß das Öl überhaupt erst ins Meer gelangt.

Anhand von Ölproben aus dem Gefieder verölter Seevögel konnte die Herkunft des Öls inzwischen geklärt werden. Zu ca. 90% handelt es sich um Ölrückstände, die aus dem Schiffsbetrieb stammen (REINEKING, 1984) und eigentlich in jedem Hafen "entsorgt" werden müßten. Zum einen sind in vielen Häfen diese Möglichkeiten noch nicht gegeben, zum anderen sind die Kosten mit ca. DM 30.000,-- recht hoch. Dies gilt vor allem im Vergleich zu möglichen Strafen (max. DM 10.000,-- !!), falls im verbotenen Bereich die Tanks gewaschen werden. Sie liegen deutlich darunter und nach heutiger Rechtsprechung ist unter den gegebenen Umständen die Beweisführung sehr schwierig.

Wie bei der schleichenden Vergiftung an Land, die sich allenthalben im Wald-

sterben äußert, ist eine endgültige Lösung des Problems der Meeresverschmutzung nur durch internationale Zusammenarbeit möglich. Das Öl wie auch andere Schadstoffe kennen keine Grenzen!

Wenn allerdings im nationalen Bereich alle Möglichkeiten zur Schadstoffverminderung konsequent genutzt werden, läßt sich eine deutliche Verbesserung der angespannten Situation erreichen. Dies gilt besonders für den Bereich der Deutschen Bucht, in der die Nordsee nie tiefer als 30 m ist und demzufolge der Wasserkörper sehr klein ist. In diesen verhältnismäßig kleinen Raum ergießen sich die stark verschmutzten Flüsse Elbe, Ems und Weser, wird Öl aus den Schiffen abgelassen und auch aus der Atmosphäre werden große Schadstoffmengen eingebracht.

Die Austauschgeschwindigkeit mit dem Nordseewasser beträgt nun ca. 36 Monate (RAT DER SACHVERSTÄNDIGEN 1980), so daß die Vögel im Bereich der Deutschen Bucht vorwiegend im deutschen Schmutz schwimmen, für den ausländische Staaten nun einmal nicht verantwortlich sind.

Das Überlebensproblem der Umweltverschmutzung, sei es nun an Land oder die Nordsee, läßt sich nur mit der Arbeit und dem Engagement aller erreichen, denn verantwortlich ist letztlich jeder.

Anmerkung:

Bitte beachten Sie, daß es nicht darum geht, wieviel Dreck nun in die Umwelt abgegeben werden könnte, sondern, während Sie diese Zeilen lesen, werden zigtausend Tonnen von Schadstoffen in die ohnehin stark belastete Umwelt ausgebracht. Und jeden Moment ist es irgendwo für ein Tier oder eine Pflanze ein "wenig zuviel".

Literatur:

- BUB, H. 1972: Vogelfang und Vogelberingung, Teil II
A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
- GÄTKE, H. 1891: Die Vogelwarte Helgoland, Braunschweig
- MORITZ, D. 1980: Das Brutvorkommen des Eissturmvogels
(Fulmar glazialis) auf Helgoland
Angew. Orn. 5, 149-177
- RAT DER SACHVERSTÄNDIGEN
1980: Sonergutachten Nordsee, Kohlhammer, Stuttg.
- REINEKING, B. 1984: Zum Seevogelsterben durch Ölpest an der
deutschen Nordseeküste im Winter 1982/83
Seevögel 5, 43-49
- REINEKING, B. & VAUK, G.
1982: Seevögel - Opfer der Ölpest
Niederelbe Verlag, Otterndorf
- VAUK, G. 1972: Die Vögel Helgolands, Paul Parey, Hamburg
ders. 1977: Die Geschichte der Vogelwarte Helgoland
Niederelbe Verlag, Otterndorf
- ders. 1979: Konzeption und Zielsetzung der wissenschaftlichen
Arbeit an der Inselstation Helgoland des
Institutes für Vogelforschung,
Abh. a. d. Gebiet d. Vogelk. 6, 29-51

- ders. 1982a: Bestandsentwicklung der Silbermöwe (*Larus argentatus*) und die Regulierung ihres Bestandes durch jagdliche Maßnahmen auf der Insel Helgoland, *Seevögel* 3, 71-84
- ders. 1982b: Ölpestbericht Helgoland 1981, *Seevögel* 3, 107-109

Anschrift des Verfassers:
 Thomas Köth Römerstraße 27
 6451 Hammersbach 1

KURZE FAUNISTISCHE MITTEILUNGEN
 (zusammengestellt von U. Eidam)

Die Schriftleitung erhielt kurze faunistische Mitteilungen von:

- A. Alpermann, Parkpromenade 2, 6450 Hanau (AA)
 H.W. Beckert, Stettiner Str. 12, 6380 Bad Homburg (HB)
 A. Brauneck, Höhenblick 26, 6000 Frankfurt 50 (AB)
 H. Cronhardt, Oberhartzergasse 28, 6460 Gelnhausen (HC)
 G.Eidam, Feuerbachstr. 38, 6000 Frankfurt (GE)
 U. Eidam, " " " (UE)
 W. Keller, Friedrich-Ebert-Str. 8, 6108 Weiterstadt (WK)
 Th. Köth, Römerstr. 27, 6451 Hammersbach (TK)
 T. Linderhaus, Im Hermeshain 21 a, 6000 Frankfurt 60 (TL)
 W. Peter, Hahnenkammstr. 12, 6463 Freigericht 1 (WP)
 A. Precht, Leo-Gans Str. 38, 6000 Frankfurt (AP)
 F. Schebesta, Schlesierstr. 16, 6000 Frankfurt 60 (FS)
 H. Schilling, Leuchte, 6000 Frankfurt 60 (HS)
 W. Siebert, Werner v. Siemens Str. 2, 6454 Bruchköbel (WS)
 A. Späthe, Stresemannallee 88, 6000 Frankfurt 70 (AS)
 J. Sukop, Kolpingstr. 2, 6380 Bad Homburg (JS)

Aus den Kurzzeichen ist zu ersehen, von welchen Einsendern die einzelnen Mitteilungen stammen.

Prachtaucher (*Gavia arctica*)

Am 1.12.1984 1 Ex. auf dem Schultheisweiher bei Offenbach (FS)

Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)

Am 17.3.1981 3 Ex. der kontinentalen Rasse auf dem Kinzigsee bei Langenselbold (UE)

Am 29.11.1983 1 Ex. auf dem Kinzigsee bei Langenselbold (WS)

Am 25.3.1984 ca. 9.00 Uhr wurden von den Exkursionsteilnehmern des Vereins 131 (!) Kormorane beobachtet. Die Vögel kamen aus Richtung Niederrodenbach und landeten auf dem Ruhsee und dem Kinzigsee bei Langenselbold. Spaziergänger mit Hunden scheuchten die Vögel auf, die daraufhin in nördliche Richtung weiterflogen. (UE)

Am 1.10.1984 wurde ein junger Kormoran am Sportplatz von Salmünster von einem älteren Jäger mit Schrot erschossen. Das Tier muß sich mindestens 2 Tage flugunfähig in dem Gebiet nahe der Kinzig aufgehalten haben. Da der Vogel nicht fliegen konnte, verständigten Anlieger den Jäger, der den Vogel dann kurzerhand erschoss. Die Vogelschutzwarte wurde verständigt. (WP)

Seidenreiher (Ardea garzetta)

Am 29.9.1981 1 Ex. im NSG Kühkopf-Knoblauchsau (Krönkesinsel)
Am 26.9.1981 sah Herr Eugen Hoverath, Weiterstadt, an derselben Stelle ebenfalls ein Ex. (mündl.) (WK)

Weißstorch (Ciconia ciconia)

Am 24.4.1984 1 Ex. über Gelnhausen in SW- Richtung fliegend (UE)

Schwarzstorch (Ciconia nigra)

Am 28.10.1981 1 ad. Ex. im NSG Kühkopf-Knoblauchsau (Schusterwörth).
Der Vogel flog in geringer Höhe in südliche Richtung (WK)

Flamingo (Phoenicopterus ruber roseus)

Am 20.8.1984 (15.00-15.40 Uhr) 1 Ex. im NSG Kühkopf-Knoblauchsau,
am Rheindamm bei Rheinkilometer 478. (AP)

Zwergsäger (Mergus albellus)

Am 27.11.1983 1 ♀ auf dem Schultheisweiher bei Offenbach (FS)

Gragans (Anser anser)

Am 11.2.1984 überflogen 50-60 Ex. das Enkheimer Ried in östlicher
Richtung. (FS)

Rauhfußbussard (Buteo lagopus)

Am 27.12.1982 1 Ex. an der Station am Berger Hang (TK, GE, UE)

Rotmilan (Milvus milvus)

Am 19.10.1980 ca. 50 Ex. bei Hailer, Kinzigtal abwärts fliegend (HC)
Am 10.11.1983 4 Rotmilane, Berger Oberfeld (FS)
Am 23.11.1983 1 Ex am Kinzigsee bei Langenselbold (WS)
Am 29.09.1984 32 Ex über den Rückinger Wiesen in südwestliche Rich-
tung fliegend (WS)

Schwarzmilan (Milvus nigrans)

Am 28.11.1983 1 Ex am Fernmeldeturm in Frankfurt (UE)

Kornweihe (Circus cyaneus)

Am 21.11.1983 1 Weibchen am Kinzigsee bei Langenselbold (WS)
Am 31.12.1983 1 Männchen ebenda
Am 12.02.1984 2 Weibchen bei Eichen/Wetterau beobachtet (FS)

Fischadler (Pandion haliaetus)

Am 5.11.1983 1 Ex am Kinzigsee bei Langenselbold (WS)

Kranich (Grus grus)

Am 01.03.1983 ca. 14.00 Uhr etwa 60 Kraniche über Niederursel in Rich-
tung Norden fliegend (AS)
Am 09.03.1983 ca. 17.30 Uhr 2 Trupps (1 à ca. 30; 1 à ca. 50 Ex) über
Bad Homburg 5 Minuten kreisend, dann in N/NO-Richtung weiterfliegend
(HB)
Am 27.10.1983 um 15.30 Uhr 70 Kraniche, etwa 400 Meter hoch über
Frankfurt, Ginnheim, Zugrichtung Südwesten (AB)
Am 12.11.1983 ca. 150 Ex über Bruchköbel neuer Friedhof, Westkurs (WS)
Am 22.03.1984 2 Ex über Bergen (ca. 16.30 Uhr) in nordöstliche Rich-
tung fliegend (UE)

Waldwasserläufer (Tringa ochropus)

Vom 08.03. - 23.03.1984 1 Ex in den Bischofsheimer Wiesen (FS)

Heringsmöwe (Larus fuscus)

Am 25.03.1984 1 Ex am Kinzigsee bei Langenselbold (UE)

Sturmmöwe (Larus canus)

Am 25.03.1984 mehrere Ex auf dem Kinzigsee bei Langenselbold (UE)

Rauhfußkauz (Aegolius funereus)

Erster sicherer Rufnachweis für den Rauhfußkauz im Büdinger Wald (süd-
licher Vogelsberg): Am 07.04.1984 um 14.30 Uhr (!) konnte der Kauz zum
ersten Mal verhört werden. Das Wetter war trüb und kühl. In der Nacht
zuvor hatte es geregnet. Bei späteren Besuchen (zwischen 18.00 und 20.30
Uhr) an der gleichen Stelle gab er auf die Klangattrappe erst zögernd
nach ca. 10 Minuten Antwort. Einige Male kam er ganz dicht heran, über-
flog die Beobachter und war danach nicht mehr zu hören. (HC)

Mauersegler (Apus apus)

Am 24.04.1983 ca. 8 Ex bei Bischofsheim (UE)

Eisvogel (Alcedo atthis)

Oktober 1981 hielt sich etwa 1 Woche lang 1 Ex jeweils um 7.00 Uhr fi-
schend am Weiher beim Wehr in Hanau Wilhelmsbad auf (AA)
Am 15.05.1983 2 Ex an der Bracht bei Schlierbach (JS)
Am 12.11.1983 1 Ex am Enkheimer Ried (FS)
Am 20.12.1983 (12.00 Uhr) 1 Ex am Enkheimer Ried (HS)

Wiedehopf (Upupa epops)

Am 24.04.1984 ca. 17.00 Uhr 1 Ex bei, Hausener Schwimmbad, Frankfurt
(GE, UE)

Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*)

Am 9.11.1983 1 Ex bei Langendiebach (WS)

Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*)

Am 5.6. und 6.6. 1984 1 Ex am Enkheimer Ried (FS)

Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*)

Winter 1984/85 1 Ex überwintert im Wohngebiet von Bergen Enkheim. Das Weibchen ernährt sich von Beeren der Zaunröbe und des Sanddorn. (Meldung vom 21.1.1985) (TL)

Sommergoldhähnchen (*Regulus ignicapillus*)

Am 21.12. und 29.12.1983 4 Ex im Bruchköbler Wald (WS)
Am 10.01.1984 2 Ex ebenda

Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*)

Am 27.12.1983 1 Ex in den Bischofsheimer Wiesen (FS)
Am 8.01.1984 1 Ex bei der Fischzucht Haas (Hanau) (WS)

Girlitz (*Serinus serinus*)

Am 4.01.1984 1 Ex am Sportplatz Enkheim (FS)

Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*)

Am 27.6.1984 19 Ex am Enkheimer Ried (FS)
Am 02.7.1984 17 Ex ebenda (FS)

58. Jahresbericht
der Vogelkundlichen Beobachtungsstation Untermain e.V.
für das Jahr 1984

Im Jahre 1984 feierte die VBU ihr 60 jähriges Bestehen. Dies wurde im Januar in der Jahreshauptversammlung zum Anlaß genommen, die Mitglieder nach der Durchführung dieser Veranstaltung zu befragen. Nach mehreren Zusammenkünften des Vorstandes und eines Planungsausschusses, wurde eine größere Veranstaltung aus Kostengründen und zu geringer zahlenmäßiger Aktivitäten der Mitglieder verworfen. So fand im Juni nur eine kleine Feierstunde statt, zu der neben den Mitgliedern auch Freunde des Vereins erschienen waren. Die Feierlichkeit wurde verbunden mit der Umbenennung der Beringungsstation in Sebastian-Pfeifer-Haus, nach dem Mitbegründer und langjährigen Vorsitzenden des Vereins.

Am 16. Juni vormittags um 10 Uhr begann der offizielle Teil der Feierstunde, zu der neben den Mitgliedern auch viele Freunde des Vereins erschienen waren.

Bereits am Morgen war die Bronzetafel mit dem neuen Namen an die Eingangstür geschraubt worden. Das Wetter meinte es gut, sodaß die 50 Anwesenden im großen Halbkreis im Freien vor dem Haus den Worten des Vorsitzenden folgen konnten.

Prof. Dr. Merkel erläuterte in einem Abriß die Geschichte des Vereins und das Wirken von Sebastian Pfeifer, die beide zusammengehören. Pfeifer war Gründungsmitglied des Vereins, der am 7. Mai 1924 aus der Taufe gehoben wurde. Die Gemeinde Bergen-Enkheim stellte dem Verein damals ein Waldstück im Seckbacher Gebiet zur Verfügung. Mitgliedsbeitrag der "Vereinigung für Vogelschutz", wie der Verein anfangs hieß, war 10,00 DM, zu heute mit 24,00 DM kein großer Unterschied. Schon damals ging es um das Enkheimer Ried, und es war Herrn Pfeifer zu verdanken, daß durch ständige Eingaben an die Behörden das Ried zum Naturschutzgebiet erklärt wurde.

Schon damals begann man, andere ornithologische Zeitschriften zu halten, die den Grundstock der heutigen umfangreichen Bibliothek bildeten. Heute enthält sie Schriften, die wahrscheinlich im ganzen Frankfurter Raum nicht mehr zu finden sind. In diese Zeit fällt der engere Kontakt zum Zoologischen Garten und der Einrichtung einer Zweigberingungsstelle von Helgoland, die von Herrn Pfeifer hier aufgebaut wurde. Erst durch die jahrelangen Beringungen war es möglich geworden, nähere Einblicke in das Zugverhalten der Vögel zu bekommen. Durch die lückenlose Registrierung läßt sich feststellen, in welchem Maße die Vogelwelt nachgelassen hat. Es entstanden Bücher, wie "Die Vögel der Heimat", das viele Leute erst zu Ornithologen erzogen hat und Schriften, wie "Fischreihher der Rheininsel Kühkopf", die dazu beigetragen haben, daß der Kühkopf heute Europa-Reservat ist.

Mehr und mehr wandte sich Sebastian Pfeifer der angewandten Vogelkunde zu. Er untersuchte, in wie weit die Vogelwelt als Schädlingsbekämpfer, z.B. des Eichenwicklers, in Frage kommt, und wurde mit diesen Arbeiten welt-



Bronzetafel an der Tür der Beringungsstation

bekannt.

Die Vogelkundliche Beobachtungsstation Untermain war es, die das Land Hessen und die Stadt Frankfurt/Main dafür interessierte, eine Vogelschutz- warte zu gründen. 1946 wurde Herr Pfeifer zum wissenschaftlichen Leiter der neuen Vogelschutz- warte ernannt, die 1948 durch den Bau des neuen In- stitutgebäudes eine endgültige Bleibe fand. Durch die Hilfe beim Bau durch die Mitglieder des Vereins erhielt der Verein Asylrecht und damit einen Raum für die Bibliothek und die monatlich stattfindenden Vorträge. 1959 gibt Herr Pfeifer den Vorsitz von "Untermain" an Herrn Dr. Keil ab, der später auch sein Nachfolger in der Leitung der Vogelschutz- warte wurde. 1979 löste sich der Verein von der Vogelschutz- warte und zog in die neu er- richtete Stadthalle von Bergen-Enkheim um, wo sie seitdem ihre Vortrags- abende stattfinden läßt.

Bis zu seinem Tode im Jahre 1982 stand Sebastian Pfeifer noch als Berater und Ehrenvorsitzender dem Verein zur Verfügung.

Im Anschluß an diesen Vortrag von Herrn Prof. Dr. Merkel überreichte der Ortsvorsteher von Bergen-Enkheim, Herr Riechelmeier eine Spende zur Un- terstützung des Vereins, verbunden mit dem Versprechen, mit Hilfe des Obst- und Gartenbauvereins 110 neue Obstbäume am Hang zu pflanzen.

Als Dank für ihre regelmäßige Arbeit auf dem Gelände der Station am Ber- ger Hang überreichte Herr Prof. Merkel folgenden Mitgliedern ein wertvol- les Buchgeschenk:

Rolf Floß, Walter Freyeisen, Josef May
Gert Müller, Alfred Späthe, Henry Staake

Der Vormittag klang aus mit einem ungezwungenen Beisammensein mit Lau- genbrezeln und Getränken wie Bier und Apfelwein.

Nicht vergessen werden sollen an dieser Stelle die Mitglieder, die aktiv bei der Vorbereitung und Durchführung mitgeholfen haben,

Dr. Emmel, R. Floß, H. Hausdorf, E. Helbig,
W. Loos, G. Müller, E. & F. Schebesta, M. Schreiner,
A. Späthe, G. Stahlberg, St. Wehr

Das Sebastian Pfeifer Haus wurde innen renoviert, mit Bildern und Texten eine Erläuterung zur Flora und Fauna des Berger Hanges gegeben.

Dringende Arbeiten konnten trotz des schlechten Wetters ebenfalls geleistet werden. Hierzu zählt der Neuanstrich der Türen und Läden unseres Hauses ebenso die Erneuerung der Einzäunung durch die oben genannten Mitglieder. Hier sind noch namentlich J. May und W. Freyeisen zu ergänzen.

Eine sehr zeitaufwendige und kräftezehrende Arbeit wird uns seit Ende 1983 von der BFN - Darmstadt abgenommen. Das Naturschutzgebiet, darin liegt ja auch unser Grundstück, wird einmal im Jahr gemäht. Die Aufgabe, die sich Sebastian Pfeifer gesetzt hatte, den Schutz des Berger Hanges und des Riedes, konnte somit wieder verstärkt aufgegriffen werden. Mit der BFN wurden Gestaltungs - und Pflegemaßnahmen in Angriff genommen. Diese Gestaltungsmaßnahmen werden im Jahre 1985 zu einer größeren Umstrukturi- erung des Enkheimer Riedes führen.

Auf unserem Grundstück werden neben den erwähnten Pflegemaßnahmen von einem Mitglied der Obstbaumbestand im Rahmen einer Spende verjüngt.



Der 1. Vorsitzende Prof. Dr. F.W. Merkel bei der Erläuterung der Geschichte des Vereins und der Bedeutung von Sebastian Pfeifer während der Feierstunde.



Herrn Rolf Floß wird ein wertvolles Buchgeschenk überreicht.
Alle Aufnahmen: Stefan Wehr

Neben diesen positiven Aspekten soll hier jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß Ziele des neuen Vorstandes nicht erreicht wurden. Gedacht ist hier einmal an die Jugendarbeit, andererseits an Kartierungsmaßnahmen am Hang mit Mitgliedern und Gästen.

Die Vereinsarbeit und regelmäßige Arbeitseinsätze lassen wenig Raum für derartige Aktivitäten, dennoch haben wir dieses Ziel nicht aus den Augen verloren. Hier ergeht die Bitte an die Mitglieder, sich doch an die Ziele eines naturkundlichen Vereins zu erinnern und mitzuhelfen, die Bevölkerung speziell die Jugend an die Natur heranzuführen. Die zahlreichen Besucher, durchschnittlich 56 Mitglieder und Gäste bei unseren Vorträgen und Exkursionen, deuten auf ein reges Interesse diesbezüglich hin.

Nun noch eine Bitte:

Die ornithologische Beobachtungsstation "Untermain" hat eine lange Tradition auf dem Gebiete der Vogelberingung. In Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Helgoland wurden schöne Erfolge erzielt, die viel zur Klärung des Zugverhaltens der Arten des Untermaingebietes beitrugen. Nach der Umstellung in der Zielsetzung der Beringung müssen auch wir unsere Arbeit umstellen. Der Massenberingung der letzten 80 Jahre muß eine spezialisierte Markierung einzelner Arten folgen, um ihre Ökologie und das Brutverhalten zu erforschen und zu beobachten. Ein Vorschlag in dieser Richtung war die Einrichtung einer Starenkolonie, die mit Hilfe der Farbberingung Einblicke in das Individual- und Sozialleben dieser interessanten Vogelart ermöglicht. Bisher hat cand. biol. Ebo Nagy im Rahmen einer Diplomarbeit dieses Vorhaben in Gang gesetzt und gefördert. Ihr Einsatz kann aber erst vollen Erfolg haben, wenn sich in unserem Verein Aktivisten finden, die zusammenarbeitend das Begonnene fortsetzen. In der Situation am Berger Hang bedarf es der Teamarbeit. Einer erzählt dem anderen, was er beobachtet hat und alle zusammen - je mehr, desto besser - werden ein Bild der Starengruppe über Jahre hinaus zeichnen können. Die Naturschutzgebiete "Am Berger Hang" und "Enkheimer Ried" am Rande der Großstadt könnten damit einen langfristigen Maßstab für Qualität dieses Lebensraumes erhalten.

Wer macht mit, wer hilft uns ! Nur organisierte Zusammenarbeit kann dieses Ziel erreichen !

Wie in jedem Jahr, gab es neben erfreulichen Anlässen auch den Tod von Mitgliedern mitzuteilen. Es verstarben:

Claus Klaas, Wolfgang Mastmann, Prof. Dr. Peter Rietschel, Josef Schönberger und Kurt Spamer

Nach langer Mitgliedschaft wurden mit der goldenen Ehrennadel ausgezeichnet: Dr. Emmel, Dr. Hohorst, Herr Rottmann und Frau Übler. Die silberne Ehrennadel erhielten: Herr Egloffstein, Herr Friedrichs, Herr Goldbach, Herr Hechler, Herr Jöst, Dr. Kindler, Herr Koch, Herr Leuenberg, Herr Staake und Frau Völske.

Alle, die uns in unserer gemeinsamen Arbeit unterstützt haben, sei nochmals besonderer Dank ausgesprochen.

F.W. Merkel

Auf ihrer Ausserordentlichen Mitgliederversammlung am 19./ 20.10.1984 in Alsfeld/Oberhessen verabschiedete die Deutsche Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz folgende Resolutionen:

NATURSCHUTZ AN BUNDESWASSERSTRASSEN: ENTGEGNUNG ZUR STELLUNGNAHME DER WASSERSPORTVERBÄNDE UND DES DEUTSCHEN SPORTBUNDES

Die DS/IRV hat die von einigen Wassersportverbänden und vom Deutschen Sportbund auf seiner Bundestagung 1984 abgegebene kritische Stellungnahme zum Naturschutz an Gewässern mit Erstaunen zur Kenntnis genommen.

Die DS/IRV vertritt die Auffassung, daß die Bestände und Einzelvorkommen gefährdeter Tierarten an den wenigen noch natürlichen Fluß- und Bachabschnitten sowie in Naturschutzgebieten an Binnengewässern und im Küstenbereich vorrangigen Schutz vor allen Nutzungen und auch vor Freizeitinteressen verdienen.

Die DS/IRV begrüßt und befürwortet daher alle von behördlicher Seite ergriffenen Sicherungsmassnahmen für den Schutz gefährdeter Tierarten an Binnengewässern und im Küstenbereich als konsequente Massnahme einer Umweltpolitik im Sinne des Vorsorgeprinzips. Insbesondere in der bereits als "Vorranggebiete des Naturschutzes" ausgewiesenen Naturschutzgebieten an Bundeswasserstraßen muß der Bund seine umweltpolitischen Verpflichtungen erfüllen, notwendige Restriktionen auch für den Wassersport aussprechen und hier keine Privilegierung beeinträchtigender Naturnutzung dulden.

An die Sportverbände wird appelliert, den Naturschutzbelangen auf den verschwindend geringen Restflächen für gefährdete Vogel- und andere Tierbestände nicht im Wege zu stehen, zumal anderweitig genügend Flächen für den Wassersport vorhanden sind.

AKTIONSPROGRAMM ÖKOLOGIE - STIEFKIND DER POLITIK

Die DS/IRV begrüßt den Abschlussbericht der Projektgruppe "Aktionsprogramm Ökologie" mit den darin enthaltenen Argumenten und Forderungen für eine ökologisch ausgerichtete Umweltpolitik.

Die DS/IRV unterstützt vor allem die im Teil "Arten- und Biotopschutz" gemachten Ausführungen und macht sich ebenfalls die dort enthaltene Generalfeststellung zu eigen: aus wissenschaftlicher Sicht kann festgestellt werden, daß die Gefährdung von Arten und Biotopen solche Dimensionen angenommen hat, daß nur unverzügliche Massnahmen Hilfe bringen können; aus der Sicht der DS/IRV gilt vor allem für die Vogelfauna und ihre Lebensbedingungen, daß längst fällige Entscheidungen nicht immer und immer wieder durch neue wissenschaftliche Gutachten abgesichert zu werden brauchen.

Die DS/IRV unterstützt u.a. auch insbesondere die zu jagdlichen Fragen

von der Projektgruppe gemachten Vorschläge sowie zur Freistellung der Naturschutzgebiete von überwiegend wirtschaftsorientierten Nutzungen.

MILCHQUOTENREGELUNG DER EG FÜHRT ZUM AUSSTERBEN VON WIESENVÖGELN

Die DS/IRV hat von den durch die Bundesrepublik Deutschland favorisierten Brüsseler Beschlüssen zur Milch-Kontingentierung mit Besorgnis Kenntnis genommen, weil davon Auswirkungen auf die Grünland-Regionen zu befürchten sind, die zu nachteiligen Veränderungen der ohnehin schon gefährdeten Wiesenvogel-Bestände führen müssen.

Es ist davon auszugehen, daß durch die Milchquotensenkung um insgesamt ca 7 % insbesondere kleinbäuerliche Betriebe und die sog. "von der Natur benachteiligten" Grünlandbetriebe betroffen werden.

Die Senkung der Milchquoten kann direkt zur Aufgabe, oder indirekt über aus Rationalisierungsgründen vermehrte Zukauf-Futtermittel zur Aufgabe von Grünland führen.

Eine Verminderung extensiv bewirtschafteter Grünlandflächen zugunsten von Ackerland, Aufforstungen oder anderen Nutzungen würde zu Einbußen bei den sog. "Wiesenbrütern" in der Vogelwelt führen, das heißt, ohnehin schon gefährdete Arten an vielen Orten zum Aussterben bringen.

Die DS/IRV fordert deshalb, daß Landwirte, die Grünland extensiv bewirtschaften, dafür Ausgleichszahlungen erhalten. Da hierfür weniger Geld aus der EG-Kasse notwendig wäre, als zur Subvention der Überschüsse benötigt wird, läßt sich auf diese Weise auch der EG-Haushalt entlasten.

Die DS/IRV bedauert, daß ökologischen Gesichtspunkten bei der Festlegung von agrarpolitischen Rahmenbedingungen im EG-Bereich noch immer keine Beachtung geschenkt wird und verweist auf die entsprechenden Forderungen und Vorschläge im Aktionsprogramm Ökologie.

Deutsche Sektion des
Internationalen Rates für Vogelschutz E.V. (DS/IRV)

FINAL ANNOUNCEMENT XIX CONGRESSUS INTERNATIONALIS
ORNITHOLOGICUS

The 19th International Ornithological Congress will be held in Ottawa, Canada, from 22 to 29 June 1986. Its President is Prof. Dr. Klaus Immelmann. The scientific programme has been determined and comprises plenary lectures, symposia, contributed papers (oral and posters), round table discussions, special interest group meetings, and workshops. Pre and post-congress excursions and workshops are planned, as well as early morning bird walks and other activities for members and accompanying members.

The deadline for registration and submission of contributed papers is January

bers.

The deadline for registration and submission of contributed papers is January 1986. Additional information, the final circular and registration forms are available from:

Dr. Henry Ouellet
Secretary General
XIX Congressus Internationalis Ornithologicus
National Museum of Natural Sciences
Ottawa, Ontario, Canada
K1A 0M8

BIRDS OF UPPER VOLTA (BURKINA SINCE AUGUST 1984)

Yves THONNERIEUX wishes to collect birds notices in Upper-Volta in order to write an ornithologic synthesis for this occidental Africa country. Names of correspondents will be notified in the published text. Contact Yves Thonnerieux, Centre Ornithologique Rhone-Alpes, Biologie Animale et Zoologie, Université LYON 1, 43 Bd du 11 novembre 1918, 69 622 VILLEURBANNE CEDEX (FRANCE).

Vogelkundliche Beobachtungsstation Untermain e.V.

Herausgeber der Zeitschrift LUSCINIA



VERANSTALTUNGSPLAN
Januar bis Dezember
1985

VERANSTALTUNGSPLAN

Januar bis Dezember
1985

- Fr. 18.01.85
Dia-Vortrag *
"Die Everglades, eine Sumpflandschaft und ihre Bewohner"
Redner: W. Curth, Frankfurt
- Fr. 01.02.85
Dia-Vortrag *
"Naturnahe Oasen unserer heimischen Kulturlandschaft"
Redner: R. Harscher, Friedrichsdorf
- So. 03.02.85
Vogelkundliche
Wanderung
"Wasservogel im NS-Gebiet Rheinauen"
10.00 Uhr Treffpunkt: Parkplatz in Gaulsheim
Leitung: Prof. Dr. F. W. Merkel, Stierstadt
- Fr. 22.02.85
Starenkasten *
"Im Wechsel der Jahreszeiten"
Redner: A. Kolbe, Langen
- So. 10.03.85
nur für Mitglieder
JAHRESHAUPTVERSAMMLUNG
9.30 Uhr im Raum I der Stadthalle Bergen
Im Anschluß daran sehen Sie einen Dia-Vortrag mit dem Thema:
"Unsere heimischen Greifvögel"
Redner: K. Hillerich, Groß-Umstadt
- So. 17.03.85
Naturkundliche
Wanderung
"Tageswanderung in den Frühling"
10.00 Uhr Treffpunkt: an der Vogelschutzwarte in Fechenheim
Leitung: S. Wehr und K. Ferro, Offenbach
- Fr. 22.03.85
Dia-Vortrag *
"Flora und Fauna der Arktis"
Redner: H. Weisker, Rodgau 6
- Fr. 19.04.85
Dia-Vortrag *
"Auf Safari in Ostafrika"
Redner: J. Lorenz, Karlstein
- So. 28.04.85
Vogelkundliche
Wanderung
"Enkheimer Ried"
6.00 Uhr Treffpunkt: Parkplatz am Enkheimer Ried
(Ende "Östliche Sandstraße")
Leitung: F. Schebesta, Frankfurt
- Fr. 03.05.85
Dia-Vortrag *
"Vom Leben in der Einsamkeit" Anschlussvortrag zum 22.03.85
Redner: H. Weisker, Rodgau 6
- Sa. 04.05.85
Naturkundliche
Wanderung
"Europareservat Kühkopf"
8.00 Uhr Treffpunkt: Stockstadt/Parkplatz Altrhein
Leitung: G. Stahlberg, Mühlheim
- So. 12.05.85
Vogelkundliche
Wanderung
"Enkheimer Ried"
6.00 Uhr Treffpunkt: siehe 28.04.85
Leitung: S. Wehr und K. Ferro, Offenbach
- Fr. 17.05.85
Starenkasten
"Beobachtungen im Naturschutzgebiet- "Berger Hang"
19.00 Uhr Treffpunkt: Sebastian Pfeiffer Haus am Berger Hang
- So. 19.05.85
Vogelkundliche
Wanderung
"Im Vordertaunus"
9.00 Uhr Treffpunkt: Endstation U3 Oberursel-Hohemark
Leitung: M. Schreiner und H. Hausdorf, Stierstadt
- Fr. 31.05.85
Naturkundliche
Wanderung
"Zur Nachtschwalbe"
19.00 Uhr Treffpunkt: Forsthaus, Dudenhofen, Forsthausstr. 16
Leitung: FOI H. Klee, Dudenhofen
- Fr. 07.06.85
Film-Vortrag *
"Camargue - noch ein Eldorado?"
Redner: Th. Eichhorn, Dreieich
- So. 09.06.85
Vogelkundliche
Wanderung
"Enkheimer Ried"
7.00 Uhr Treffpunkt: siehe 28.04.85
Leitung: U. Eidam, Frankfurt und G. Stahlberg, Mühlheim

So. 16.06.85
Naturkundliche
Wanderung

"Demonstrationen zum Höhlenbrüterprogramm"
10.00 Uhr Treffpunkt: Ökologische Station, Schlüchtern
Schlagweg 9. An der 1. Ampel in Schlüchtern rechts
Leitung: Dr. K.-H. Schmidt, Schlüchtern

Fr. 21.06.85
Starenkasten *

"Die Schleiereule - Beobachtungen und Schutzmaßnahmen"
Redner: W. Peter, Somborn

Fr. 06.09.85
Dia-Vortrag *

"Öland - Orchideenfrühling und herbstlicher Kranichzug"
Redner: W. Siebert, Bruchköbel

So. 08.09.85
Naturkundliche
Wanderung

"Besuch der Obermooser Teiche"
8.00 Uhr Treffpunkt: Volkshaus Enkheim, Endstation Linie 18
Diese Fahrt wird mit dem Privat-PKW durchgeführt. Auto-
besitzer und Nichtmotorisierte werden gebeten, sich zwecks
Mitfahrgelegenheiten bei U. Eidam (069/724637) oder W. Loos
(06194/ oder 4500/ 22727) zu melden.
Leitung: G. Stahlberg, Mühlheim

Fr. 20.09.85
Starenkasten *

"Aiken - die "Pinguine" des Nordens"
Redner: U. Eidam, Frankfurt

Fr. 04.10.85
Film-Vortrag *

"Über die Aran-Inseln "Westirland"
Redner: S. Wehr, Offenbach

Fr. 18.10.85
Starenkasten *

"Zur Biologie der Mehlschwalbe"
Redner: Prof. Dr. R. Prinzinger, Frankfurt

Fr. 01.11.85
Dia-Vortrag *

"Australien, Faszination eines Kontinents"
Redner: J. Unger, Rodenbach

Fr. 15.11.85
Starenkasten *

Vorbereitung der Exkursion in den Frankfurter Zoo am 16.11.85
Redner: H. Kopton, Friedrichsdorf

Sa. 16.11.85
Exkursion

Experimente und Beobachtungen im Frankfurter Zoo
9.00 Uhr Treffpunkt: Haupteingang Zoo
Leitung: H. Kopton, Friedrichsdorf

Fr. 06.12.85
Dia-Vortrag *

"Seevogelschutz an der Nord- und Ostsee"
Redner: H. Zimmermann, Frankfurt-90

* Alle Veranstaltungen (Vortrag, "Starenkasten") finden um 19.30 Uhr im Clubraum I der Stadthalle Bergen-Enkheim statt. Der Eintritt ist frei.

An dieser Stelle soll auch auf unsere "Beobachtungsstation am Berger Hang" aufmerksam gemacht werden. Ein recht zahlreicher Besuch der Mitglieder würde es dem Verein erleichtern, seine Aufgaben, die er in diesem NSG am Rande der Großstadt Frankfurt übernommen hat, zu erfüllen.
Zur Information steht jederzeit der Vorstand bereit (K. Ferro 069/841874).

Mitglieder, die mit ihrem Beitrag im Rückstand sind, werden gebeten, ihr Schuldenkonto baldmöglichst auszugleichen.
POSTSCHECKKONTO 353 34-601 Frankfurt/M.
Beitrag für ordentliche Mitglieder: DM 24.-
für Schüler, Studenten und Anschlussmitglieder: DM 12.-
Bei Arbeitslosigkeit ruht der Beitrag.

.....Und denken Sie bitte an die MITGLIEDERWERBUNG !