

DER FLUGHAFEN DES AUSLANDES

DER VOGELBESTAND AM INTERNATIONALEN FLUGHAFEN FIUMICINO IN ROM - EINE STUDIE ZUR BESSEREN BEWÄLTIGUNG DES VOGELSCHLAG-PROBLEMS -

(Avian Community Rome International Airport Fiumicino - A Study for Better Facing Bird Hazard)

von A. MONTEMAGGIORI, I-40064 Ozzano Emilia/Italy

(Aus dem Englischen übertragen von W. aufm Kampe und J. Becker)

Zusammenfassung: Die Vogelbestand am internationalen Flughafen Fiumicino in Rom ist von 1989 bis 1991 in einem Projekt untersucht worden, das von der Abteilung Operative Sicherheit der römischen Flughafengesellschaft vergeben wurde. Es wurden Linientaxierungen durchgeführt, und mehr als 1700 tägliche Erfassungsbögen wurden ausgefüllt. 88 Vogelarten wurden beobachtet, davon 37 Nichtsingvogel- und 51 Singvogelarten. Weißkopfmöwe (Larus cachinnans), Lachmöwe (Larus ridibundus), Kiebitz (Vanellus vanellus), Star (Sturnus vulgaris) und Nebelkrähe (Corvus corone cornix) waren die für das Vogelschlagrisiko bei Start und Landung wichtigsten Arten. Daten über deren Aufenthaltsort, Anzahl, Anwesenheitsperioden, Schwarmbildung, Standortansprüche, tageszeitliches Auftreten, Ansprechen auf Vergrämungsgeräte usw. sind über zwei Jahre gesammelt worden. Die gesamten Ergebnisse der Untersuchungen werden gegenwärtig verwendet, um ein völlig neues Vergrämungsprogramm zu entwickeln.

Summary: The avian community of Rome International Airport of Fiumicino has been investigated from 1989 to 1991 with a project commissioned by the Operative Security Division of Aeroporti di Roma Society. Linear Transect Method has been used and more than 1700 daily recording forms were filled. 88 species of birds have been observed, 37 non passerine and 51 passerine. Herring Gull (Larus cachinnans), Black-headed Gull (Larus ridibundus), Lapwing (Vanellus vanellus), Starling (Sturnus vulgaris) and Hooded Crow (Corvus corone cornix) resulted to be the most important species for risk of collision with landing and taking off aircraft. Data about their localization, number,

periods of presence, flocking, habitat and time preferences, responses to scaring devices, etc. have been collected, during two years. The complete results of the research are at present used for planning a complete renewal programme of all scaring devices system.

1. Einleitung

Das Risiko des Zusammenstoßes eines Flugzeuges mit Vögeln stellt ein komplexes Problem dar, welches oft schwierig zu lösen ist. Der überwiegende Teil aller angewendeten Verhütungsmaßnahmen beruht selten auf tiefgehenden Kenntnissen über den Vogelbestand und tendiert nur dazu, das Auftreten einzelner Arten zu verringern. Darüber hinaus haben viele dieser Vergrämungsmaßnahmen trotz der hohen Kosten nicht die ursprünglichen Erwartungen erfüllt, entweder weil das Vorkommen des Vogelbestandes in den Flughafenbereichen auf Umstände zurückzuführen ist, die nicht unbedingt mit dem Flughafen selbst zu tun haben (Vogelzugrouten, Futterplätze usw.), oder weil die Ökosysteme in der Flughafenumgebung in starkem Maße die Arten und die Vogeldichten vorbestimmen. Es wird dann klar, wie wichtig es sein könnte, eine ornithologische Untersuchung über die qualitative und quantitative Änderung des Vogelbestandes im Jahresverlauf an einem Flughafen durchzuführen. Dies ist unabdingbar für das bessere Verständnis der Umgebungsattraktivität und für die Planung von Vergrämungsmaßnahmen mit dem Ziel, die Vogelschlaggefahr zu reduzieren. Unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes wurde 1990 von der "Abteilung Operative Sicherheit" der römischen Flughafengesellschaft eine Studie für den internationalen Flughafen Fiumicino vergeben. Dieser Bericht faßt die signifikantesten Ergebnisse der Untersuchungen zusammen.

2. Struktur der Untersuchung

Es wurde eine allgemeine Erkundung der faunistischen, floristischen und geomorphologischen Charakteristika des Untersuchungsraumes (im Bereich der Landebahnen) durchgeführt, zusammen mit einer Analyse der allgemeinen Umweltbedingungen der Region.

Eine ornithologische Untersuchung erfolgte unter Verwendung zweier verschiedener Methoden. Es wurden simultan das Verhalten der Arten im Untersuchungsgebiet sowie potentielle Umwelt-, Klima- und andere Faktoren, die das zeitliche Aufenthaltsmuster der Vögel bestimmen, untersucht. Es wurden eine Bewertung der Vergrämungsmaßnahmen vorgenommen und auf der Grundlage der gewonnenen Ergebnisse einige Richtlinien für eine mehr praxisorientierte Untersuchung bezüglich der Vergrämungsmaßnahmen und der Umweltsituation vorgeschlagen, um das Biotopmanagement am Flughafen besser planen zu können.

3. Untersuchungsgebiet

Der Flughafen Fiumicino "Leonardo da Vinci" liegt in einem offenen Gelände, das durch das Tyrrhenische Meer im Westen, das Dorf Fregene im Norden, die Stadt Fiumicino im Süden und bestellte Felder und Weiden im Osten begrenzt wird. Das gesamte Flughafen-gebiet ist etwa 5000 ha groß. Es besteht im wesentlichen aus Grasland, auf dem regelmäßig Heu geerntet wird (maximale Graslänge: 70 cm).

Der Flughafen besitzt drei Startbahnen von 4143 m (Startbahn 1), 3500 m (Startbahn 2) und 4214 m (Startbahn 3) Länge.

Innerhalb und außerhalb des Flughafens gibt es viele Abwasserkanäle und weite Wasserflächen. Wenige Kilometer ost-nordostwärts liegt eine moderne Mülldeponie.

Die Bodenverhältnisse sind innerhalb des Flughafens unterschiedlich und weisen deshalb Vegetationsunterschiede auf: aride und steppenähnliche Bestände zur Küste sowie marsch- und sumpfähnliche Bestände weiter ostwärts.

4. Untersuchungsmethoden

Außer der allgemeinen Analyse der ökologischen und Umweltbedingungen des Untersuchungsgebietes erfolgte die Untersuchung nach folgenden Methoden:

4.1 Datensammlung durch tägliche Erfassungsbögen, die durch vorher ausgebildetes Personal der Sicherheitsabteilung ausgefüllt wurden.

Das Formblatt (Abb. 1) wurde nach mehreren Besuchen im Untersuchungsgebiet erstellt und erlaubte es, Informationen über die wichtigsten Vogelarten zu erfassen. Die wichtigsten Angaben außer der Beobachtungszeit und den meteorologischen Bedingungen sind die folgenden:

- Beobachtete Situation: Art, Anzahl der einzelnen Vögel (1-10, 11-50, 51-100 usw.); Aufenthaltsbereich (Startbahnen, Taxiway, Grünland); Ort des Auftretens (unter Verwendung eines auf der Rückseite des Formblattes abgedruckten Koordinatensystems, das eine Ortsbestimmung innerhalb von 700 x 700 m ermöglicht).
- Angewandte Vergrämungsmethoden: Art (Knallmunition, akustische Geräte usw.); Intensität (Anzahl der Knallpatronen, Art des akustischen Systems usw.).
- Ergebnis der Methode: Flucht (ja/nein); Flugrichtung.

Das Formblatt ist so gestaltet, dass diese Angaben mehrfach wiederholt werden können, um auch Einzelbeobachtungen zu erfassen. Es wurde zwischen dem 23. März 1989 und

dem 04. Februar 1991 verwendet. Mehr als 1700 ausgefüllte Formblätter wurden innerhalb von 683 Tagen gesammelt.

4.2. Linientaxierungen

Diese ornithologische Methode ist bestens geeignet für das homogene Flughafengelände. Eine ausführliche Beschreibung dieser Methode wird in JARVINEN & VAISANEN (1973) gegeben. Die Daten, die auf den Untersuchungsstrecken (= Transekten) gesammelt wurden, wurden bezüglich der nachfolgend aufgeführten Parameter ausgewertet, die den Vogelbestand aus ökologischer Sicht beschreiben (Tabelle 1).

- d = Dichte (Anzahl der Individuen pro Vogelart und Fläche)
- s = Artenreichtum (Anzahl der Arten im Untersuchungsgebiet)
- f = Relative Häufigkeit (relative Häufigkeit der Individuen einer Vogelart pro Gesamtzahl aller Vogelarten)
- % n.P. = % Prozentanteil. Die Zahl der Nichtsperlingsvögel ist in ökologisch geringerwertigen Gemeinschaften niedriger.
- ND = Anzahl der dominanten Vogelarten (Anzahl der Vogelarten mit $f > 0,05$)
- H = Artenvielfalt ($H = D \ln D$). Die Vielfalt nimmt mit dem Reifegrad der Vogelgemeinschaft zu.
- J = Equitabilitätsindex ($J = H/H_{\max}$, $H_{\max} = \ln S$). Er gibt den Grad der Realisierung der maximal möglichen Vielfalt innerhalb der Vogelgemeinschaft an.

Die Transekte, die in dem Untersuchungsgebiet ausgewählt und zweimal monatlich begangen wurden, lagen entlang der Grünlandflächen zwischen den Startbahnen und den Taxiways, und zwar:

Transekt Nr 1 (Startbahn 1): Länge = 4.143 m; Fläche = 82.86 ha

Transekt Nr 2 (Startbahn 2): Länge = 3.143 m; Fläche = 62.86 ha

Transekt Nr 3 (Startbahn 3): Länge = 4.429 m; Fläche = 88.58 ha

Die Zählungen wurden zwischen Februar 1990 und Januar 1991 durchgeführt und umfassen 200 Beobachtungsstunden sowie 281,160 km, die zu Fuß zurückgelegt wurden.

Für die Erfassung wurde ein 10 x 42 Leica-Fernrohr verwendet, bei einer Befahrung der Querschnitte per Auto gingen zuviele Informationen verloren.

5. Ergebnisse

Die signifikantesten Ergebnisse der Untersuchung werden im folgenden dargestellt. Verständlicherweise können die nachfolgenden Darstellungen nur eine Auswahl aus den Gesamtergebnissen sein, die gewonnen wurden (vgl. MONTEMAGGIORI 1991):

88 Vogelarten sind während des Untersuchungszeitraumes auf dem Flughafen beobachtet worden. 37 Nichtsperlingsvogel- und 51 Singvogelarten. Für jede einzelne Art wurden das gegenwärtige Vorkommen innerhalb des Startbahnsystems, der Erfolg der Vergrämuungsmaßnahmen, das Verhalten und die potentielle Vogelschlaggefahr durch diese Art beschrieben und zusammen mit einer umfassenden morphologischen Beschreibung ihrer groß- und kleinräumigen Züge und ihrer Ökologie diskutiert.

5 Arten erwiesen sich als besonders gefährlich im Hinblick auf mögliche Vogelschläge: Weißkopfmöwe (*Larus cachinnans*), Lachmöwe (*Larus ridibundus*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Star (*Sturnus vulgaris*) und Nebelkrähe (*Corvus corone cornix*).

Ihre tägliche Anwesenheit, dargestellt als Gesamtzahl der monatlich beobachteten Einzelvögel und als Prozent der Tage pro Monat, an denen sie angetroffen wurden, zeigen die Abb. 2 und 3. Die Zahl der Schwärme und die mittlere Zahl der Vögel pro Schwarm wurden für jede Art erfaßt. Eine Zusammenfassung der räumlichen Verteilung dieser 5 Arten entlang den Landebahnen und ihre Häufigkeit wird in Abb. 4 dargestellt. Abb. 5 zeigt den bevorzugten Aufenthaltsbereich (Startbahn, Taxiway, Grünland) und die bevorzugte Aufenthaltszeit über 24 Stunden für die Weißkopfmöwe. Die Ergebnisse der Vergrämuungsmaßnahmen werden am Beispiel des Kiebitz in Abb. 6 dargestellt. Schließlich werden die Parameter, die nach der Linientaxierungsmethode für den gesamten Vogelbestand gewonnen wurden, in Tabelle 1 zusammengefaßt.

6. Diskussion

Die gesammelten Daten ergaben ein recht zufriedenstellendes und vollständiges Bild der ornithologischen Verhältnisse innerhalb des Flughafens. Die Vogelwelt des Flughafens Fiumicino stellt sich als sehr vielfältig dar, mit einer Vielzahl von Kleinvögeln innerhalb des Gebietes und nur 5 Arten, die ernsthaft zu Flugsicherheitsproblemen führen können.

Weißkopfmöwe und Lachmöwe treten in großen Schwärmen das ganze Jahr hindurch auf, während Kiebitz und Star nur überwinternde Arten sind. Die Nebelkrähe ist in diesem Bereich Standvogel, ihre Anzahl ist normalerweise jedoch sehr gering. Sowohl die

Weißkopf- als auch die Lachmöwe scheinen den Flughafen insbesondere in den Morgenstunden im wesentlichen als Rastplatz zu nutzen. Sie bevorzugen die Startbahnen und die Taxiways als Tagesrastplätze. Im Gegensatz dazu nutzen Star und Kiebitz den Flughafen als Nahrungsplatz und halten sich auf dem Grünland auf.

In allen Fällen halten sich alle diese Vogelarten nachts nur sehr selten entlang der Landebahnen auf. Die bevorzugten Gebiete für Möwen, in denen sie ganzjährig am häufigsten beobachtet wurden, sind die Startbahnköpfe, vermutlich weil sie dort vom Luftverkehr weniger gestört werden. Kiebitz und Star werden dagegen mehr von feuchten Wiesen entlang den Landebahnen 2 und 3 angezogen. Die Aufenthaltsorte der Nebelkrähe sind stärker über den ganzen Flugplatzbereich zerstreut.

Die Reaktion der Arten auf Vergrämungsmaßnahmen (Gaskanonen, akustische Geräte, Knallpatronen und Kontrollfahrten) kann je nach Jahreszeit und Wetterbedingungen sehr unterschiedlich sein. Der Einsatz von Gaskanonen wurde nicht vollständig untersucht. Aber keine der Maßnahmen zeigt bisher zufriedenstellende Ergebnisse.

7. Folgerungen

Sind für die verschiedenen Vogelarten ihre Anwesenheitszeiten und -zahlen sowie ihre bevorzugten Aufenthaltsgebiete und -zeiten zusammen mit ihren Reaktionen auf Vergrämungsgeräte bekannt, ist dies ein wertvolles Hilfsmittel zur Lösung des Vogelschlagproblems auf dem Flughafen. Diese Basisinformation ist deshalb für ein ernsthaftes Aktionsprogramm zur Verringerung des Vogelschlagrisikos unbedingt erforderlich.

Auf dieser Grundlage hat der Flughafen Fiumicino kürzlich damit begonnen, seine Vogelvergrämungsmaßnahmen vollständig zu erneuern. Dies schließt u.a. den völlig neuen Einsatz eines ferngesteuerten Videosystems ein, das Vogelschwärme entlang den Landebahnen automatisch identifizieren kann und verschiedene Vergrämungsgeräte nur dann einschaltet, wenn diese wirklich notwendig sind, um so die Gewöhnungseffekte zu verringern.

8. Literatur

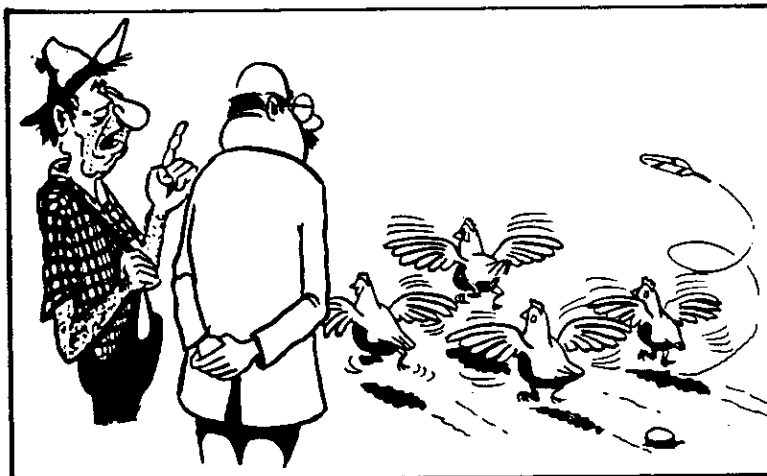
JARVINEN O. & VAISANEN R.A., 1973:
Species diversity of Finnish Birds. A Zoogeographical zonation based on land birds.
Ornis Fennica 50: 93-125.

MONTEMAGGIORI, A., 1991:

Relazione finale di studio sui ritmi di occupazione ornitica dell'Aeroporto "Leonardo da Vinci" in un ciclo annuale. Unpublished report, S.U.E., Aeroporti di Roma, Aeroporto di Fiumicino: 231 pp.

Anschrift des Verfassers:

A. Montemaggiori
Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica
Via Ca: Fornacetta, 9
40064 Ozzano Emilia (BO) - Italy



THE WHISKEY FOUR DEMONSTRATION TEAM
WAS AT THE AIRBASE LAST WEEK .

(Cartoon : Martin Leeuwis, Giessendem/Holland)

Abb. 1: Formblatt Vogelschlagverhütung, Flughafen Rom-Fiumicino.

AEROPORTI DI ROMA		SCHEDA RILEVAMENTO VOLATILI								Rilevatore
		N.	Data:	Tempo:		Fenomeno atmosferico:		Zona di spostamento:	Altre (c)	
ora	dalle			Copertura cielo: 1/16		Terreno/aerosol: fradice/strati				Forza: vento Direzione:
SITUAZIONE				INTERVENTO				EFFETTO		
SPECIE (IAC etc.)	N. individuali (a-w/z)	Ambiente (p/str/alt/ter/tra)	Zona (Cord. Inquad.)	Tipo (a)	Intensita' (b) (c)	Fuga (d) (e) (f)	Spostamento (g) (h) (i) (j)	Zona di spostamento:	Altre (c)	

(a) Es: La caserma VVF, si trova in C 10 (b) 100

(b) 1 : Presenza umana, 2 : Fulmine, incaricazzi
3 : Cannoni, 4 : OB, 5 : Altoparlanti

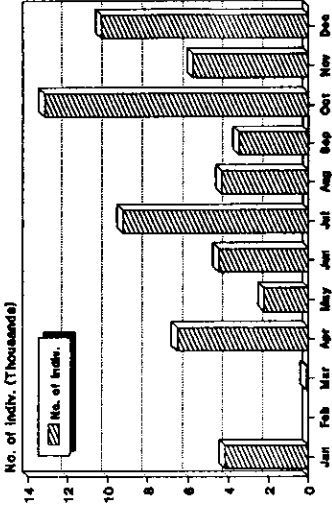
(c) Ogni riquadro tipo C 10 va ulteriormente suddiviso in 4 quadri numerati in senso antiorario, es. la caserma VVF, si trova nel quadro 2

F : Cornacchia
G : Passero
H : Piccione
I : Falco
L : Altro
Ispettoriai

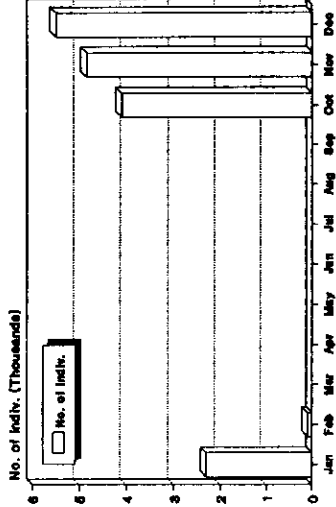
 A Gabbiano reale	 B Gabbiano comune	 C Pavoncella	 D Rondine	 E Storno
----------------------	-----------------------	------------------	---------------	--------------

Abb.2: Monatliches Auftreten von Möwen, Kiebitz und Star am Flughafen Rom-Fiumicino.

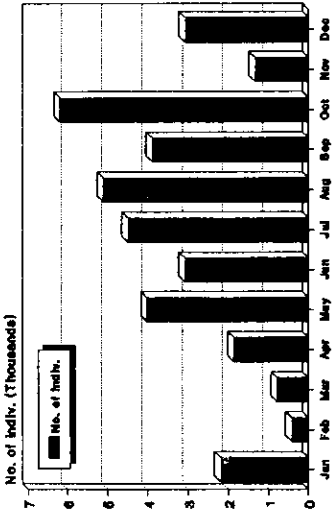
Monthly Presence of BLACK-HEADED GULL
Years 1989 - 1990



Monthly Presence of STARLING
Years 1989 - 1990



Monthly Presence of HERRING GULL
Years 1989 - 1990



Monthly Presence of LAPWING
Years 1989 - 1990

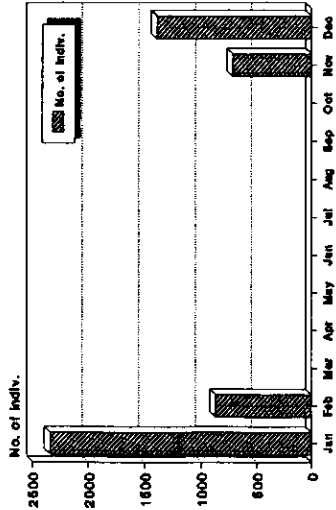
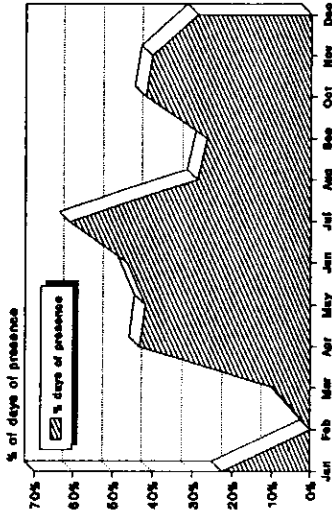
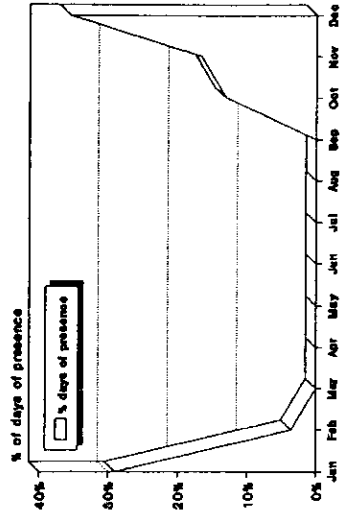


Abb.3: Monatliches Auftreten von Möwen, Kiebitz und Star (% der Anwesenheitstage/ Monat) am Flughafen Rom-Fiumicino.

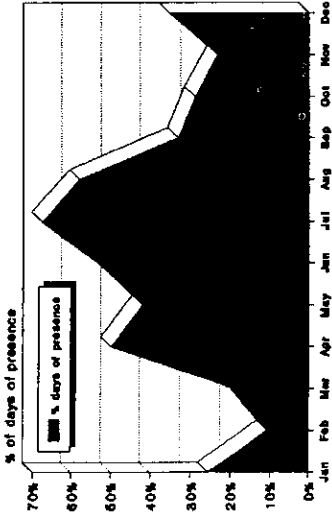
Monthly Presence of BLACK-HEADED GULL
Years 1989 - 1990



Monthly Presence of STARLING
Years 1989 - 1990



Monthly Presence of HERRING GULL
Years 1989 - 1990



Monthly Presence of LAPWING
Years 1989 - 1990

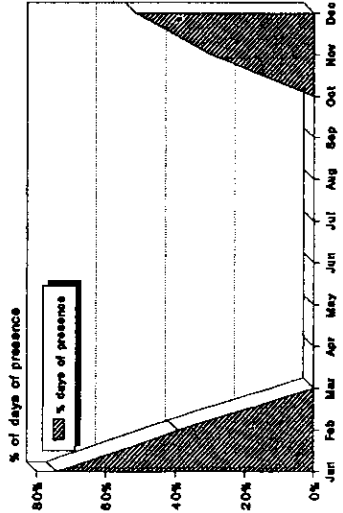


Abb.4: Aufenthaltsplätze der wichtigsten Vogelarten entlang der Startbahnen des Flughafens Rom-Fiumicino sowie deren Größe.

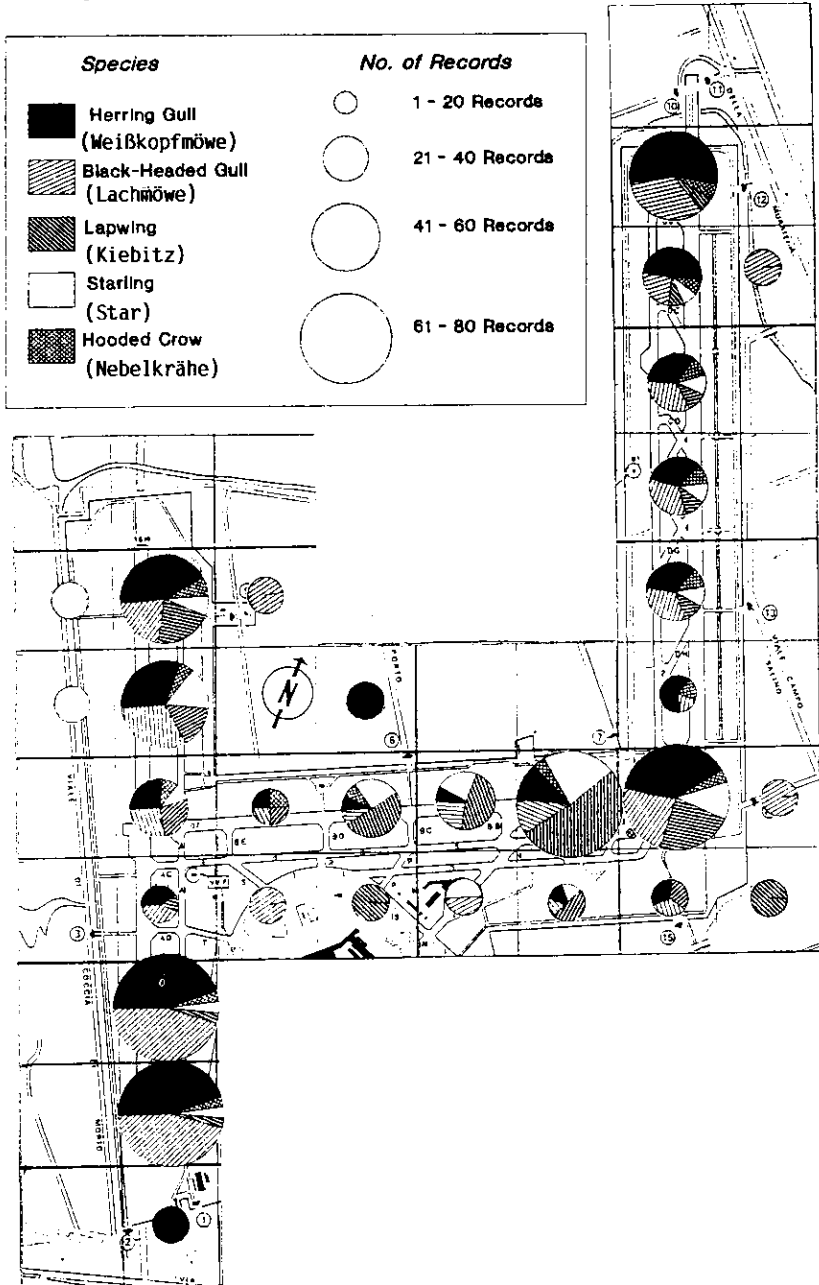
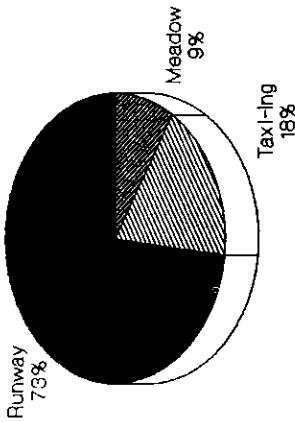
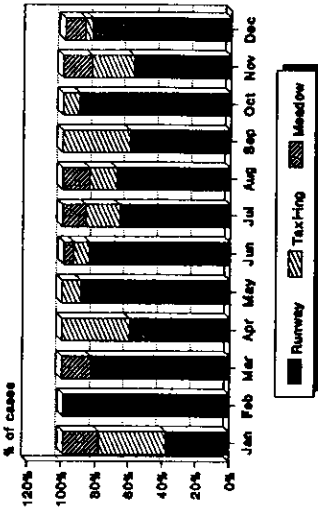


Abb.5: Bevorzugte Aufenthaltsplätze der Weißkopfmöwe am Flughafen Rom-Fiumicino.

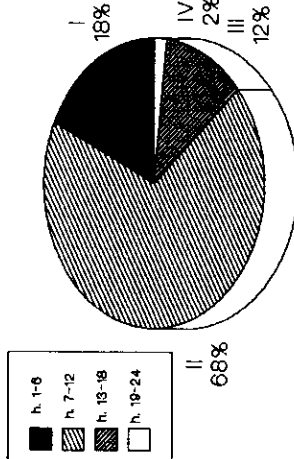
Annual Habitat Preference Years 1989 - 1990



Monthly Habitat Preference Years 1989 - 1990



Annual 24 hours-time Preference Years 1989 - 1990



Monthly 24 hours-time Preference Years 1989 - 1990

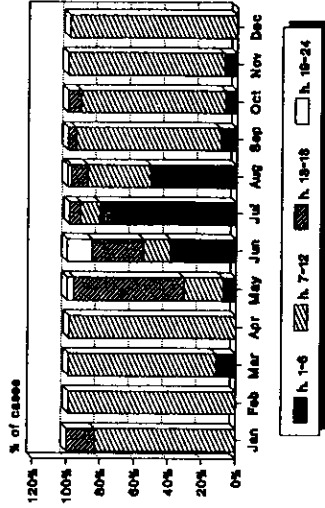
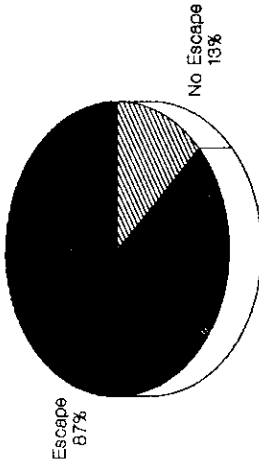
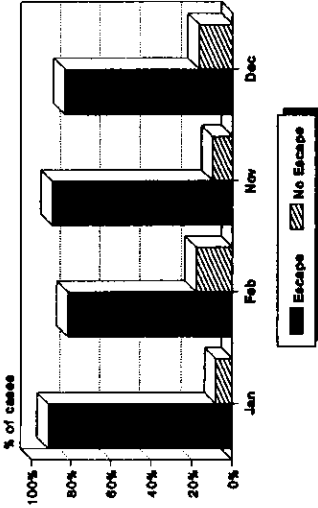


Abb.6: Wirkung von zwei Vergrämungsmethoden (Pyroknaller und Nahen einer Person) auf den Kiebitz am Flughafen Rom-Fiumicino.

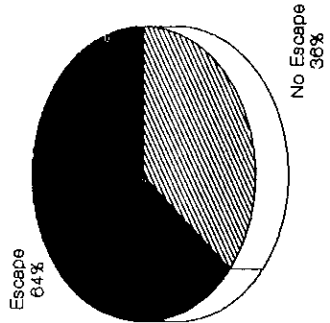
Annual Outcome of Shell Crackers
Years 1989 - 1990



Monthly Outcome of Shell Crackers
Years 1989 - 1990



Annual Outcome of Close Human Presence
Years 1989 - 1990



Monthly Outcome of Close Human Presence
Years 1989 - 1990

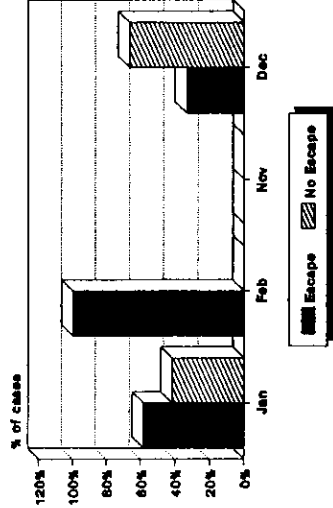


Tabelle 1: Artenreichtum (S), Vielfalt (H), Equitabilitätsindex (J), % Nichtsingvögel (% n.P.) und Anzahl der dominanten Arten (N.sp.dom.) im Bereich der Transekte entlang der Startbahnen 1, 2 und 3 (1990) am Flughafen Rom-Fiumicino.

A = Transect 1 (Runway 1)
 B = Transect 2 (Runway 2)
 C = Transect 3 (Runway 3)

	S	H	J	% n.P.	N.sp.dom.
January 1990					
A	8	1,40	0,67	25,0	3
B	11	1,80	0,75	27,3	5
C	13	1,71	0,67	23,0	6
February 1990					
A	8	1,39	0,67	12,5	4
B	11	1,78	0,74	18,2	4
C	10	1,67	0,73	20,0	4
March 1990					
A	14	1,66	0,63	21,4	5
B	10	1,53	0,74	10,0	5
C	9	1,70	0,77	22,2	5
April 1990					
A	9	1,57	0,71	0,0	4
B	9	1,69	0,77	11,1	5
C	10	1,44	0,63	20,0	3
May 1990					
A	16	1,26	0,45	25,0	3
B	8	1,32	0,63	12,5	4
C	10	1,48	0,64	20,0	4
June 1990					
A	13	1,11	0,43	30,8	2
B	11	2,00	0,83	27,3	6
C	9	1,76	0,80	11,1	6
July 1990					
A	10	1,42	0,62	20,0	2
B	8	1,52	0,73	37,5	4
C	10	1,38	0,60	20,0	4
August 1990					
A	9	1,38	0,63	11,1	4
B	10	1,79	0,78	30,0	6
C	11	1,78	0,74	18,2	4
September 1990					
A	4	0,79	0,57	25,0	2
B	10	1,79	0,78	30,0	6
C	10	1,61	0,70	20,0	4
October 1990					
A	4	0,79	0,57	25,0	2
B	10	1,91	0,83	20,0	6
C	12	1,41	0,57	33,3	5
November 1990					
A	4	0,79	0,57	25,0	2
B	10	1,91	0,83	20,0	6
C	12	1,41	0,57	33,3	5
December 1990					
A	8	1,40	0,67	25,0	3
B	11	1,80	0,75	27,3	5
C	13	1,71	0,67	23,0	6