

# Orientierungsverhalten von Mönchsgrasmücken (*Sylvia atricapilla*) im Frühjahr in Abhängigkeit der Wetterlage

Von Wolfgang Viehmann

## 1. Einleitung

Schon früh interessierte die Frage, wodurch die Vogelwanderungen im Herbst und im Frühjahr ausgelöst werden. An gekäfigten Vögeln ließen sich Experimente durchführen, die ergaben, daß weder Hunger noch Kälte die alleinigen auslösenden Faktoren waren. SIVONEN & PALMGREN (1936), PALMGREN (1937), WAGNER (1930, 1937) und MERKEL (1938) fanden durch Experimente, daß den Wetterverhältnissen nur eine modifizierende Wirkung für die Zugauslösung zukommt: hohe Temperaturen hemmten, niedrige Temperaturen förderten die herbstliche Zugruhe.

In der vorliegenden Arbeit wird der Versuch unternommen, die Richtungswahlen von Mönchsgrasmücken (*Sylvia atricapilla*) während des Frühjahrszuges in geschlossenen Holzhütten mit Wetterfaktoren wie Luftdruck und Temperatur in Beziehung zu setzen.

Die Mönchsgrasmücke wurde ausgewählt, da ich für diese Art bereits in einer früheren Arbeit eine nicht visuelle Orientierung ohne Sternensicht in geschlossenen Räumen aufzeigen konnte (VIEHMANN 1979).

## 2. Material und Methode

### Versuchstiere und Versuchsdurchführung

Untersucht wurden Herbstzugfänglinge der Mönchsgrasmücke, die in Frankfurt (1975—1980), der Fangstation der Vogelwarte Helgoland (1978) und der Fangstation der Vogelwarte Radolfzell (1978) gefangen wurden. Nach Versuchsende (Mai/Juni) wurden die Vögel beringt im Brutbiotop freigelassen. Die Mortalitätsquote während der Käfighaltung betrug 1975~40% und in den Jahren 1976—1980 unter 10%.

1975/76—1977/78: Die Herbstzugfänglinge wurden in 2 getrennten Räumen auf dem Dach des Zoologischen Institutes bei Kunstlicht gehalten: Tageslicht 12000 Lux, Nachtlicht < 0.01 Lux (jeweils Punktlichtmessung mit dem Photometer UDT-40x Opto-Meter). Das Magnetfeld in diesen Räumen betrug 0.50 Gauss, mN 360°, 71° Inklination. Die Temperatur in diesen Räumen schwankte je nach Außenbedingung im Sommer bis zu 46°C und im Winter bis zu 8°C. Die Vögel wurden bei simulierter Tageslichtlänge gehalten.

1978/79a: Die Fänglinge wurden in einem Innenraum, der weder temperaturreguliert noch mit Frischluft versorgt war, gehalten. Die Temperatur während der Versuchszeit betrug 18—24°C, bei einem Magnetfeld von 0.38 Gauss, mN 360°, 71° Inklination und einer Tageslichtmenge von 22.000 Lux. Das Nachtlicht lag ebenfalls unter 0.01 Lux. Die Mönchsgrasmücken wurden vom 1.10.78 an in einem Konstanttag von 12:12 h gehalten.

1978/79b: Eine Gruppe von Mönchsgrasmücken wurde in einer Außenvoliere im Frankfurter Naturtag gehalten. Das natürliche Erdmagnetfeld beträgt 0.46 Gauss, mN 360°, 66° Inklination.

Während der Zugzeit wurden die Tiere in einem von MERKEL, FROMME & WILTSCHKO (1964) entwickelten Rundkäfig auf ihre Orientierung untersucht. Im 45° Winkel sind Doppelstangen angeordnet, die über einen Mikroswitcher direkt mit einem Lochstreifenstanzer verbunden sind. Ausführliche Beschreibung der Registrieremethode bei WILTSCHKO (1968). Getestet wurden die Tiere während der Nacht in Holzhütten im Botanischen Garten der Universität im lokalen Erdmagnetfeld. Das Tageslicht betrug in diesen Räumen 2900 bzw. 3200 Lux, das Nachtlicht 0.04 bzw. 0.12 Lux.

## Statistik

Ausgewertet wurden im Orientierungskäfig nur Nächte mit einer Mindestaktivität von 38 Stangenansprüngen. Aus der Verteilung der einzelnen Ansprüche auf die Richtungsstangen im Orientierungskäfig wurde für jede Versuchsnacht vektoriell der Mittelwinkel  $\alpha$  berechnet. Die errechneten Mittelwinkel  $\alpha$  der einzelnen Versuchsnächte erfüllen die Voraussetzung für die Anwendung des RAYLEIGH-Tests. Die Summe der einzelnen Mittelwinkel  $\alpha_i$  ergibt einen

Gesamtmittelwinkel  $\alpha_m$  mit dem entsprechenden Vektor  $r$ , der mit den Nomogrammen des RAYLEIGH-Tests eine Aussage über die Signifikanzgrenze  $\langle p \rangle$  zuläßt. Ausführliche Beschreibung der Statistik bei WILTSCHKO (1968).

In den Abbildungen geben die Dreiecke bzw. Kreise die ermittelten Mittelrichtungen der einzelnen Testnacht wieder. Die Vorzugsrichtung der einzelnen Testserien  $\alpha_m$  mit der Vektorlänge  $r$  wird durch einen Pfeil in Bezug auf den Radius = 1 dargestellt. Die Richtungsbevorzugungen wurden mit dem WATSON WILLIAMS Test, die Verteilungen der Richtungsbevorzugungen der Einzelnächte mit dem MARDIA WATSON WHEELER Test und dem MANN WHITNEY Test überprüft. (BATSCHLET 1972, CONOVER 1971).

### 3. Ergebnisse

Frühere Versuche im „MERKEL-WILTSCHKO-KÄFIG“ haben gezeigt, daß Mönchsgrasmücken in der Lage sind, sich in geschlossenen Räumen ohne optische Himmelsmarken zu orientieren (VIEHMANN 1979).

In 101 auswertbaren Testnächten während des Frühjahrszuges (1976—1978) erhält man im Erdmagnetfeld eine signifikante Vorzugsrichtung von  $\alpha = 19^\circ$ ,  $r = 0.29$   $p < 0.001$  (Abb. 1).

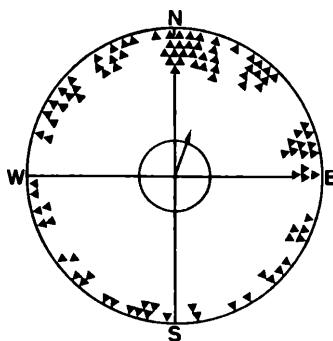


Abb. 1: Richtungswahlen der Mönchsgrasmücken im Erdmagnetfeld während des Frühjahrszuges (1976—1978). — *Directional preferences of Blackcaps in the natural geomagnetic field during spring migration (1976—1978).*

Eine Analyse der Frühjahrszugdaten von 1976 mit Wetterfaktoren (Luftdruck und Temperatur) (Wetterkarten des Deutschen Wetterdienstes) ergibt eine deutliche Abhängigkeit. Während der normalen kurzfristigen Luftdruckschwankungen zeigen die Vögel einen ausgeprägten ‚N‘-Zug. Aber mit Beginn eines ausgeprägten langfristigen Hochdruckgebietes reagieren die Tiere darauf mit einem Gegenzug nach ‚S‘. Die Nachttemperaturen (2 m über Boden) liegen in dieser Zeit in der Regel unter  $-5^\circ\text{C}$ . Nach dem Abklingen dieses Hochdruckgebietes und dem Beginn eines ausgeprägten Tiefdruckgebietes setzt sofort wieder ein normaler ‚N‘-Zug ein (Abb. 2).

- A. 14. 1. 76—13. 2. 76:  $n = 20$ ,  $r = 0.51$   $p < 0.01$ ,  $\alpha = 22^\circ$   
 B. 15. 2. 76—10. 3. 76:  $n = 22$ ,  $r = 0.26$ ,  $\alpha = 180^\circ$   
 C. 11. 3. 76—15. 4. 76:  $n = 26$ ,  $r = 0.72$   $p < 0.01$ ,  $\alpha = 9^\circ$

(WATSON WILLIAMS Test  $p < 0.001$ , MARDIA WATSON WHEELER Test  $p < 0.05$ , MANN WHITNEY Test  $p < 0.05$ ).

Ein ähnliches Ergebnis ergab das Frühjahr 1979 (Abb. 3): Zu Beginn des Zuges zeigten die Vögel einen ausgeprägten ‚N‘-Zug.

- A. 25. 1. 79—13. 2. 79  $n = 23$ ,  $r = 0.53$   $p < 0.01$ ,  $\alpha = 316^\circ$   
 (Naturtag  $n = 11$ ,  $r = 0.86$   $p < 0.01$ ,  $\alpha = 291^\circ$   
 Konstanttag  $n = 12$ ,  $r = 0.38$ ,  $\alpha = 2^\circ$ ).

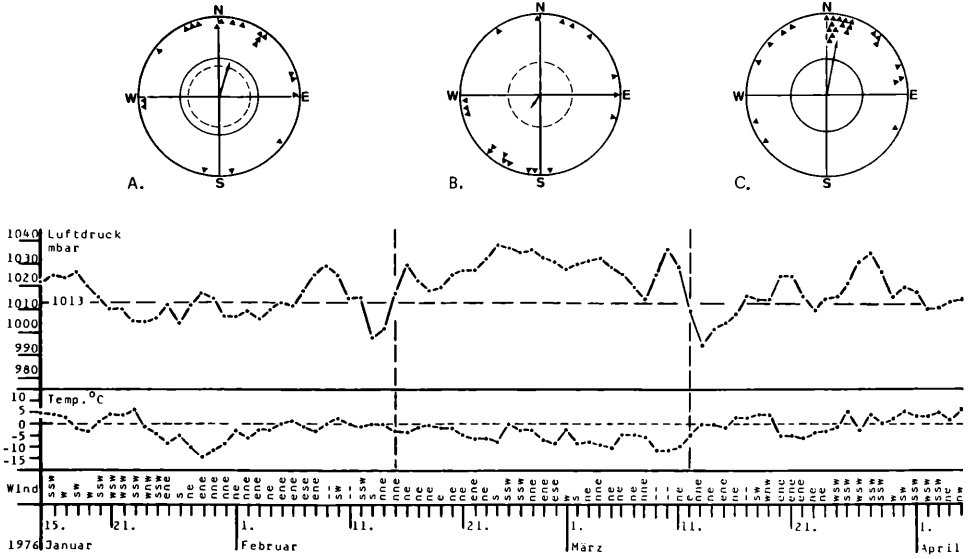


Abb. 2: Richtungswahlen der Mönchsgrasmücken während des Frühjahrszuges 1976 in Abhängigkeit von der Wetterlage. — *Directional preferences of Blackcaps during spring migration 1976 in dependence of temperature and pressure. The natural passage was simulated by an artificial photoperiod.*

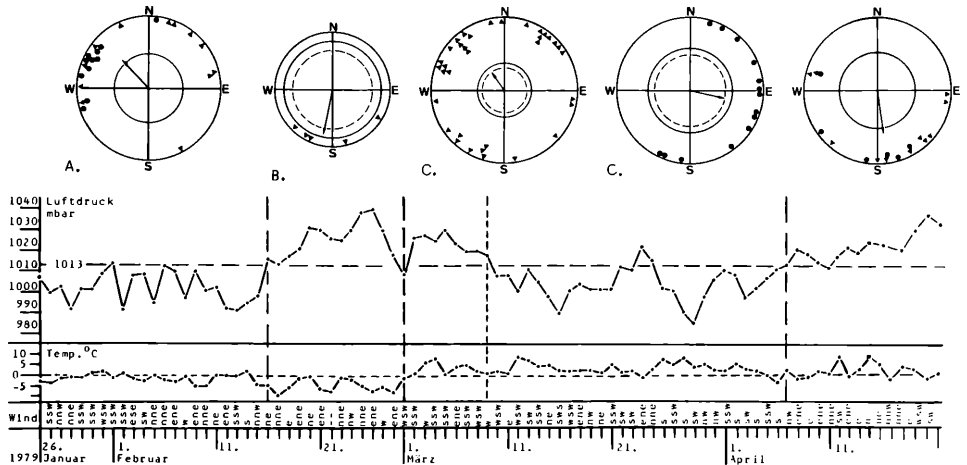


Abb. 3: Richtungswahlen von Mönchsgrasmücken aus dem a) 12:12 h Tag ▲ und b) Frankfurter Naturtag ● während des Frühjahrszuges 1979 in Abhängigkeit der Wetterlage. — *Directional preferences of Blackcaps during spring migration 1979 in dependence of temperature and pressure. The birds were kept in a) a constant 12 h photoperiod ▲ and b) the natural annual photoperiod of Frankfurt ●.*

Während des starken Frosteinbruchs als Folge eines ausgedehnten Hochdruckgebietes hatten die Mönchsgrasmücken in den wenigen aktiven Nächten ebenfalls einen Gegenzug: B. 14. 2. 79—27. 2. 79:  $n = 5$ ,  $r = 0.78$   $p < 0.05$ ,  $\alpha = 188^\circ$

Ab dem 28. 2. 79 reagierten die Tiere mit einem unterschiedlichen Verhalten auf die Wetterlage. Bisher herrschte während des Hochdruckgebietes ein N-E-Wind vor. Während des folgenden Hochs vom 1.—8. 3. 79 drehte der Wind auf S-W mit Nachttemperaturen über  $0^\circ\text{C}$ . Die Mönchsgrasmücken aus dem Konstanttag zeigten wieder einen normalen Frühjahrszug: Cl. 28. 2. 79—3. 4. 79:  $n = 35$ ,  $r = 0.29$   $p < 0.05$ ,  $\alpha = 324^\circ$

Die Vögel in der Außenvoliere dagegen reagierten mit einem Ost-Zug: C2. 28. 2. 79—28. 3. 79:  $n = 14$ ,  $r = 0.47$   $p < 0.05$ ,  $\alpha = 103^\circ$ .

Während des erneuten leichten Hochdruckgebietes Anfang April wurden die Mönchsgrasmücken wieder mit ‚S‘-Richtungswahlen registriert:

D. 6. 4. 79—16. 4. 79	$n = 17$ , $r = 0.59$ $p < 0.01$ , $\alpha = 174^\circ$
(Naturtag	$n = 6$ , $r = 0.71$ $p < 0.05$ , $\alpha = 194^\circ$
Konstanttag	$n = 11$ , $r = 0.55$ $p < 0.05$ , $\alpha = 161^\circ$ .

#### 4. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen deutlich, daß Klimafaktoren (Temperatur und Luftdruck) den Frühjahrszug beeinflussen. Für die Vögel ist es sinnvoll, bei einem ausgeprägten Kontinentalhoch mit einem Gegenzug zu reagieren, um wieder günstigere Lebensbedingungen zu erreichen. Ein umfangreiches Hochdruckgebiet in Mitteleuropa im Februar/März bedeutet in der Regel sonniges, trockenes Wetter, aber durch die vorherrschenden N-E-Winde tiefe Nachttemperaturen. Für die Vögel ist es daher besser, in ein ausgeprägtes Tiefdruckgebiet mit feuchtem Wetter aber — durch S-W-Winde bedingt — milden Temperaturen zu ziehen.

Beim Vergleich des Zuges der Mönchsgrasmücke und der Gartengrasmücke (*Sylvia borin*) kamen BERTHOLD et al. (1972) und KLEIN et al. (1973) zu dem Ergebnis, daß der Zug der Mönchsgrasmücken sehr „umweltbezogen“ abläuft im Gegensatz zu dem sehr starr endogen gesteuerten Zug der Gartengrasmücke. Daß Mönchsgrasmücken einen größeren Individualraum in ihrem Zugzeitverhalten haben, um auf äußere Reize wie z. B. Klimafaktoren besser reagieren zu können, konnte bereits gezeigt werden (VIEHMANN 1982).

Durch Freilandbeobachtungen konnte diese Beziehung zwischen Klimafaktoren und dem Zugablauf bestätigt werden (SCHENK 1924, HILGERLOH 1977, 1980, ALERSTAM 1978, BLOCKPOEL & RICHARDSON 1978, JELLMANN & VAUK 1978, FISCHER-NAGEL 1981). Besonders auffällig sind im Frühjahr Massenwanderungen bei Warmlufteinbrüchen (Tiefdruckgebiete) und Umkehrzüge bei Kaltluftfronten (Hochdruckgebiete).

Ganz entsprechende Beobachtungen konnten auch in Nordamerika gemacht werden (LACK 1963, BLOCKPOEL & RICHARDSON 1978, Lit. Übersicht RICHARDSON 1978). Warmluftmassen auf der Vorderseite von Tiefdruckgebieten über den großen Seen bei einem umfangreichen Hoch an der Küste der Südstaaten bedingen in New York und New England einen starken Heimkehrereinfluss.

Auf Grund der Beobachtungen der Radar-Ornithologie wird vermutet, daß der Wind entscheidender Faktor für den Zugablauf ist (Rabøl 1969, GAUHREUX & ABLE 1970, BRUDERER 1971, 1978, ABLE 1978, WILLIAMS & WILLIAMS 1978). In Freilandbeobachtungen kann der Einfluß von Wind, Luftdruck und der Temperatur nicht getrennt betrachtet werden. In der vorliegenden Untersuchung konnte der Wind im Versuch als Faktor ausgeschlossen werden, wodurch nur der Einfluß von Temperatur und Luftdruck in den geschlossenen Holzhäusern zum Tragen kam.

Nach WAGNER (1958, 1961) kann man den größten Einfluß von Klimafaktoren auf den Zugablauf bei weniger ausgeprägten Zugvögeln wie Amsel, Singdrossel und Rotkehlchen beobachten. Ausgeprägte Zugvögel (Rotdrossel und Grasmücken) sollen sich dadurch wenig beeinflussen lassen. Die Mönchsgrasmücke, die von äußeren Bedingungen relativ stark abhängig zu sein scheint, darf man wohl als die Ausnahme bei den Grasmückenarten betrachten (BERTHOLD et al. 1972, KLEIN et al. 1973, VIEHMANN 1982).

Diese Arbeit wurde unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit einer Sachbeihilfe an Herrn Prof. Dr. W. WILTSCHKO und durch den Sonderforschungsbereich 45. Die Rechenarbeiten wurden an dem Hochschulrechenzentrum der Universität durchgeführt.

## 5. Zusammenfassung

Untersucht wurde das Orientierungsverhalten von Mönchsgrasmücken während des Frühjahrszuges in Abhängigkeit von Wetterfaktoren wie Temperatur und Luftdruck. Eine Analyse der Orientierungsdaten der Frühjahrszüge 1976/1979 ergab eine deutliche Abhängigkeit von diesen Wetterfaktoren. Während der normalen kurzfristigen Luftdruckschwankungen und bei Tiefdruckgebieten zeigten die Mönchsgrasmücken einen normalen ‚N‘-Zug. Aber während eines ausgeprägten Hochdruckgebietes mit vorwiegend N-E-Winden reagierten die Vögel mit einem Gegenzug.

## 6. Summary

### Orientation behaviour of blackcaps (*Sylvia atricapilla*) with reference to weather conditions during spring migration

During spring migration I tested the orientation behaviour of blackcaps with reference to weather conditions: temperature and atmospheric pressure. The orientation tests were performed in closed wooden rooms using „MERKEL-WILTSCHKO-cages“ (MERKEL et al. 1964). Indoors the birds were kept in individual cages in different rooms with a) an artificial photoperiod simulating the photoperiod to which blackcaps are exposed in nature and b) in a constant 12 h photoperiod. Outdoors the birds lived in the natural annual photoperiod of Frankfurt in individual cages too. The analysis of the orientation data obtained in spring migration 1976 and 1979 revealed a strong correlation between orientation behaviour, temperature and pressure. The blackcaps showed the expected ‚N‘-migration direction during normal pressure variations and at low pressure. But during a continental high pressure area with N-E-winds and therefore low temperature at night the birds showed reversed migration. The mean directions and the headings of the single test nights were significantly different.

## 7. Literatur

- Able, K. P. (1978): Field studies of the orientation cue hierarchy of nocturnal songbird migrants. In: Symposium on Animal Orientation, Navigation and Homing (Ed. by K. Schmidt-Koenig & W. T. Keeton), pp. 228—238. Berlin: Springer-Verlag. ● Alerstam, T. (1978): Analysis and a theory of visible bird migration. *Oikos* 30: 273—349. ● Batschelet, E. (1972): Recent statistical methods for orientation data. In *Animal Orientation and Navigation*. (Eds. S. R. Galler et al.): NASA Sp-262, U. S. Gov. Print. Off. Washington, D. C., pp. 61—93. ● Berthold, P., E. Gwinner, H. Klein & P. Westrich (1972): Beziehungen zwischen Zugenruhe und Zugablauf bei Gartengrasmücken und Mönchsgrasmücken. *Z. Tierpsychol.* 30: 26—35. ● Blockpoel, H., & W. J. Richardson (1978): Weather and spring migration of snow geese across southern Manitoba. *Oikos* 30: 350—363. ● Bruderer, B. (1971): Radarbeobachtungen über den Frühlingzug im Schweizerischen Mittelland. *Orn. Beob.* 68: 89—158. ● Ders. (1978): Effects of alpine topography and winds on migrating birds. In: Symposium on Animal Orientation, Navigation and Homing (Ed. by K. Schmidt-Koenig & W. T. Keeton), pp. 252—265. Berlin: Springer-Verlag. ● Conover, W. J. (1971): Practical non-parametric statistics Wiley, New York. ● Fischer-Nagel, A. (1981): Radarbeobachtungen des Vogelzuges über Berlin. 93. Jahresvers. d. Dtsch. Ornith. Ges. Melk 1981, J. Orn. in Verb. ● Gauthreaux, S. A. Jr., & K. P. Able (1970): Wind and the direction of nocturnal songbird migration. *Nature* 228: 476—477. ● Hilgerloh, G. (1977): Der Einfluß einzelner Wetterfaktoren auf den Herbstzug der Singdrossel (*Turdus philomelos*) über der deutschen Bucht. *J. Orn.* 118: 416—435. ● Dies. (1980): Zusammenhänge zwischen dem Vogelzug und dem Wetter. *J. Orn.* 121: 313. ● Jellmann, J., & G. Vauk (1978): Untersuchungen zum Verlauf des Frühjahrszuges über der Deutschen Bucht nach Radarstudien und Fang- und Beobachtungsergebnissen auf Helgoland. *J. Orn.* 119: 265—286. ● Klein, H., P. Berthold & E. Gwinner (1973): Der Zug europäischer Garten- und Mönchsgrasmücken (*Sylvia borin* u. *S. atricapilla*). *Vogelwarte* 27: 73—134. ● Lack, D. (1963): Weather factors initiating migration. *Proc. 13. Int. Congr. Ithaca* 1962, pp. 412—414. ● Merkel, F. W. (1938): Zur Physiologie der Zugenruhe bei Vögeln. *Ber. d. Ver. Schles. Ornithologen* 23: 1—72. ● Merkel, F. W., H. G. Fromme & W. Wiltschko (1964): Nichtvisuelles Orientierungsvermögen bei nächtlich zugenruhigen Rotkehlchen. *Vogelwarte* 22: 168—173. ● Palmgren, P. (1937): Auslösung der Frühjahrszugenruhe durch Wärme bei gekäfigten Rotkehlchen. *Ornis Fennica* 14: 71—73. ● Rabø1, J. (1969): Headwind-migration. *Answer. Dansk Ornith. Foren. Tidsskr.* 62: 160—165. ● Richardson, W. J. (1978): Timing and amount of bird migration in relation to weather: a review. *Oikos* 30: 224—272. ● Schenk, J. (1924): Der Zug der Waldschnepfe in Europa. *Aquila* 30/31: 26—120. ● Siivonen, L., & P. Palmgren (1936): Über die Einwirkung der Temperatursenkung auf die Zugstimmung einer gekäfigten Singdrossel. *Ornis Fennica* 13: 64—67. ● Viehmann, W. (1979): The magnetic compass of Blackcaps (*Sylvia atricapilla*). *Behaviour* 68: 24—30. ● Ders. (1982): Zugphysiologische Untersuchungen bei Mönchsgrasmücken, Rotkehlchen und Klappergrasmücken. *Seevögel, Sonderband*: 51—66. ● Wagner, H. O. (1930): Über Jahres- und Tagesrhythmus bei Zugvögeln. *Z. vergl. Physiol.* 12: 703—724. ● Ders. (1937): Der Einfluß von Außenfaktoren auf den Tagesrhythmus während der Zugphase. *Vogelzug* 8: 47—

57. ● Ders. (1958): Vogelzug, Umweltreize und Hormone. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1957, pp. 289—298. ● Ders. (1961): Beziehungen zwischen dem Keimdrüsenhormon Testosteron und dem Verhalten von Vögeln in Zugstimmung. Z. Tierpsychol. 18: 302—319. ● Williams, T. C., & J. M. Williams (1978): Orientation of Transatlantic Migrants. In: Symposium on Animal Orientation, Navigation and Homing (Ed. by K. Schmidt-Koenig & W. T. Keeton), pp. 239—251, Berlin: Springer-Verlag.

Anschrift des Verfassers: Dr. W. Viehmann, Johann-Wolfgang-Goethe Universität, Zoologisches Institut, AG. PÖV, Siesmayerstr. 70, D-6000 Frankfurt/M.

Die Vogelwarte 31, 1982: 457—460

## Geschlechtsunterschiede bei der Korallenmöwe (*Larus audouinii*) nach meßbaren Merkmalen

Von Hans-Hinrich Witt, Norbert Stempel, Eduardo de Juana und Juan M. Varela

### 1. Einleitung

Bei vielen Fragestellungen der Brutökologie ist es notwendig, die Geschlechter der betreffenden Tierart trennen zu können. Männchen und Weibchen von Möwen, speziell Korallenmöwen, können anhand von Gefieder- und Färbungsmerkmalen bislang nicht unterschieden werden. Durch Beobachtungen von Verhaltensweisen bei der Balz und Kopula ließ sich zwar der größere Vogel eines Paares als ♂ bestimmen (WITT 1977); an der einzelnen Korallenmöwe war eine Geschlechtsbestimmung bislang jedoch nicht möglich. Es wird eine Möglichkeit vorgestellt, wie ♂ und ♀ der Korallenmöwe aufgrund von Meßdaten eindeutig unterschieden werden können.

### 2. Material und Methode

Anfang Juni 1981 und im April 1982 fingen wir in der großen Brutkolonie auf den Chafarinas-Inseln 40 adulte Korallenmöwen, beringten sie und nahmen am Individuum bis zu 11 Messungen vor. Nahezu alle Vögel wurden vormittags gefangen. Flügelmessungen (maximale Länge nach KELM 1970) erfolgten auf 1,0 mm; Schnabel- (Abb. 1.) und Tarsusmaße mit der Schublehre auf 0,1 mm genau. Das Körpergewicht wurde mit geeichter Federwaage auf 10 g genau erfaßt, Körpertemperaturen konnten durch einen elektrischen Sensor mit 0,1°C Abstufung bestimmt werden; zwischen Fang und Messung lagen 0,5 bis 2 min. In dieser Zeit können durch Erregung oder Schock Veränderungen der normalen Körpertemperatur eingetreten sein.

CORALIE und MICHAEL WINK gaben für die Studie viele Anregungen. GOETZ RHEINWALD förderte die Untersuchungen über Korallenmöwen seit Jahren auf vielfältige Weise. Spanische Militärbehörden gestatteten den Besuch der Chafarinas Inseln, die militärisches Sperrgebiet sind. Comodoro GARCIA MOYA erlaubte die Benutzung der Hafenanlage vom Club Maritimo in Melilla. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft gewährte für die Forschungsreisen eine Sach- und Reiselhilfe (Wi 586/5—2). Die spanischen Kollegen wurden durch den World Wildlife Fund (Projekt 1413) unterstützt. Ihnen allen sei an dieser Stelle gedankt.

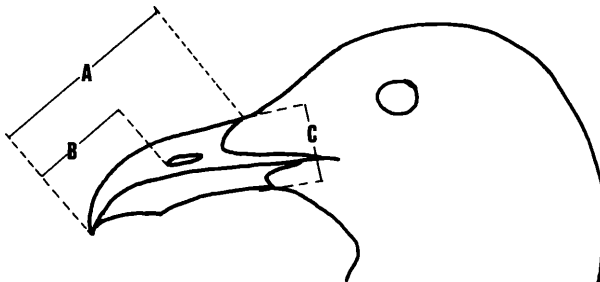


Abb. 1: Meßweise für die Erfassung der Schnabellänge (A), Nalospis (B), Schnabelhöhe (C).  
*Method of measuring culmenlength (A), Nalospis (B), and culmenheight (C).*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [31\\_1982](#)

Autor(en)/Author(s): Viehmann Wolfgang

Artikel/Article: [Orientierungsverhalten von Mönchsgrasmücken \(\*Sylvia atricapilla\*\) im Frühjahr in Abhängigkeit der Wetterlage 452-457](#)