

EGRETТА 36, 78–85 (1993)

Schnabel- und Schädelmaße kontinentaler Kormorane (*Phalacrocorax carbo sinensis*)

Von Ernst Bauernfeind

1. Einleitung

Am 24. März 1992 wurden am Neusiedlersee (Grenzpunkt B) die teilweise bereits verwesenen Kadaver von insgesamt 105 Kormoranen der kontinentalen Rasse (*Phalacrocorax carbo sinensis*) aufgefunden, von denen 56 Exemplare noch einer Bearbeitung zugeführt werden konnten. Der genannte Grenzpunkt, etwa 5 km östlich von Mörbisch (47° 45'N 16° 40'E), besteht aus einem aufgemauerten Betonring mit zirka 10 m Durchmesser und innenseits senkrecht abfallender Wand, die ein kleines Wasserbecken von mehr als 50 cm Tiefe einschließt. Die definitive Ursache der Kadaveransammlung konnte nicht mehr eindeutig geklärt werden; es ist aber möglich, daß die auf der kleinen Wasserfläche eingefallenen Kormorane mangels Ausstiegshilfe nicht mehr entkommen konnten und so zugrunde gingen.

Die unvermittelt angefallene Zufallsstichprobe ergab die Gelegenheit, unter Einbeziehung weiteren Materials aus Zentraleuropa, die Möglichkeiten und Grenzen der Geschlechtsbestimmung am Schädel von *Phalacrocorax carbo sinensis* zu überprüfen.

Den Herren Univ.-Doz. Dr. A. Herzig und Dr. A. Grüll (Biologische Station Illmitz) sei für die freundliche Überlassung des Neusiedlersee-Materials und die Bereitstellung eines Bootes zur Bergung sehr herzlich gedankt; für ihre weitherzige Gastfreundschaft und wertvolle Hilfe danke ich Herrn Dr. F. Baud (Muséum d'Histoire Naturelle Genève) sowie Herrn Dr. R. Winkler (Naturmuseum Basel), dem ich überdies die großzügige Überlassung des Materials vom Sem-pacher See verdanke. Das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung unterstützte die Arbeit in der Schweiz durch einen Reisekostenzuschuß.

2. Material und Methode

Insgesamt wurden 100 Schädel der kontinentalen Rasse des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) untersucht (Tabelle 1). 69 Exemplare (Neusiedlersee, Sem-pachersee) lagen in toto vor, an ihnen konnte das Geschlecht anatomisch bestimmt werden und nach der Form der großen Handdecken sowie der Gefiederfärbung eine grobe Zuordnung nach Altersklassen (Jugendkleid/Adultkleid) getroffen werden (vgl. Altström, 1985; Winkler, 1987); zum Teil war auch die Untersuchung der Bursa sowie des Ovidukts möglich. Weitere 31 Exemplare lagen nur als Skelettschädel vor, für deren Einordnung nach Alter und Geschlecht die Daten ihrer Etiketten verwendet wurden.

| Fundort | Exemplare | | | | | | | |
|------------------|-----------|------|--------|-------|------|--------|------|-------|
| | ♂imm. | ♂ad. | ♂total | ♀imm. | ♀ad. | ♀total | ?sex | total |
| Neusiedlersee, A | 12 | 12 | 24 | 16 | 16 | 32 | – | 56 |
| Donau/Wien, A | 2 | – | 2 | – | – | – | 3 | 5 |
| Sempachersee, CH | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 8 | – | 13 |
| Lac Genève, CH | – | 1 | 1 | – | 1 | 1 | 5 | 7 |
| Bratislava, SK | – | 4 | 4 | – | 3 | 3 | 1 | 8 |
| Skutari See, YU | – | 1 | 1 | – | – | – | – | 1 |
| ? (Mitteleuropa) | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 10 |
| Summe | 19 | 23 | 42 | 20 | 26 | 46 | 12 | 100 |

Tabelle 1: Untersuchtes Material

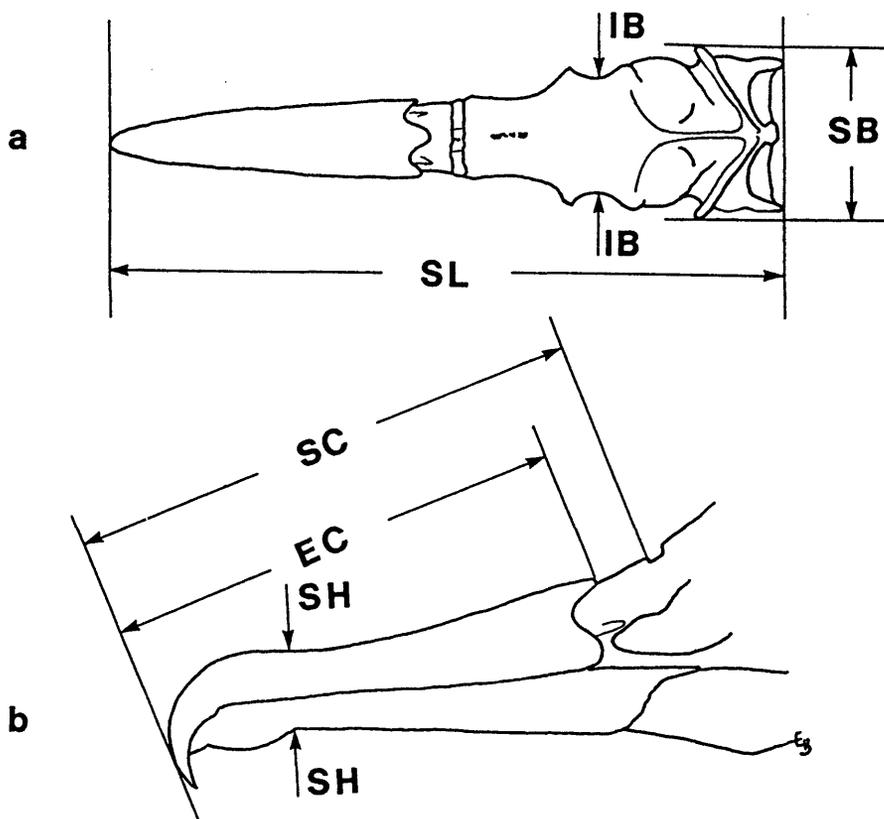


Abb. 1: Meßstrecken. a: Schädel (inklusive Rhamphothek). b: Schnabel (Erklärung der Abkürzungen siehe Text)

In zwölf Fällen handelte es sich um beringte Vögel: acht Exemplare waren Fänge vom Sempachersee, woraus sich aber nur für drei ♂ ad. und drei ♀ ad. die Alterseinstufung absichern ließ. Aus dem Neusiedler-Material waren vier Exemplare nestjung beringt worden, davon zwei in Estland (1990, 1991, Tondiraku) und zwei in Schweden (Kalmarsund 1988, Fröstenskarv 1991), doch konnte nur ein ♂ ad. der schwedischen Vögel untersucht werden.

Es wurden folgende Maße genommen:

Schnabellänge ab Stirnbefiederung (exposed culmen): EC (n: 69)

Größte Schädellänge (inklusive Rhamphotheca): SL (n: 100)

Schnabellänge (inkl. Rhamphotheca): SC (n: 100)

Geringste Schnabelhöhe (inkl. Rhamphotheca): SH (n: 69)

Größte Schädelhöhe (exkl. Rhamphotheca) (n: 69)

Interorbitalbreite: IB (n: 100)

Größte Schädelbreite: SB (n: 100)

Alle Maße wurden mit der Schublehre auf 0,1 mm genau abgenommen, die Meßpunkte sind Abb. 1 zu entnehmen. Für die Auswahl der Meßstrecken war insbesondere ihre Wiederholbarkeit (Lidauer, 1982) und Vergleichbarkeit mit Standardmaßen (Baldwin et al., 1931; Bährmann, 1970; von den Driesch, 1976) ausschlaggebend. Die versuchsweise gemessene maximale und mittlere Schnabelhöhe sowie die Schnabelbreite zeigten nur geringe Reproduzierbarkeit und wurden daher im folgenden nicht berücksichtigt. Alle Maßangaben erfolgen in Millimetern.

Die Schädel vom Genfer See befinden sich im Muséum d'Histoire Naturelle Genève, das gesamte übrige Material an der Vogelsammlung des Naturhistorischen Museums Wien.

3. Ergebnisse

Morphologisch sind am Schädel keinerlei Unterschiede zwischen den Geschlechtern erkennbar; dagegen zeigt sich – wie zu erwarten war – in allen untersuchten Maßen ein signifikanter Sexualdimorphismus, wobei die Extremwerte allerdings breit überlappen (Tab. 2). Im Durchschnitt liegen die an Weibchen ermittelten Meßwerte zirka 10 Prozent unter denen der Männchen. Die in der Tabelle nicht angeführte Schädelhöhe ohne Rhamphotheca ist durchschnittlich um 1,2 mm geringer (0,6 bis 2,3 mm; s: 0,39; n: 69) als die Schädelhöhe SL; die Differenz zwischen der Schnabellänge ab Stirnbefiederung (EC) und der Schnabellänge SC beträgt im Durchschnitt 7,2 mm (5,1 bis 9,0 mm; s: 0,74; n: 69). Der proximale Meßpunkt der letzteren ist übrigens an frischtotem Material und meist auch an Bälgen unschwer durch die Haut ertastbar. Geschlechts- oder altersspezifische Unterschiede konnten an den genannten Maßdifferenzen nicht festgestellt werden.

Dagegen ist die geringste Schnabelhöhe außer vom Geschlecht auch vom Lebensalter abhängig (Cramp & Simmons, 1977), wobei die Unterschiede bei Männchen deutlicher ausgeprägt erscheinen als bei Weibchen (Tab. 3).

| Merkmal | Geschlecht | Minimum–Maximum | \bar{x} | s | n |
|--------------------|------------|-----------------|-----------|------|----|
| Schnabellänge EC | ♂ | 61,9– 72,5 | 67,8 | 2,94 | 29 |
| | ♂+♀ | 56,5– 65,5 | 61,8 | 2,44 | 40 |
| Schnabellänge SC | ♂ | 70,9– 81,0 | 75,8 | 2,71 | 42 |
| | ♂+♀ | 63,0– 74,0 | 68,8 | 2,58 | 46 |
| Schnabelhöhe SH | ♂ | 10,8– 14,4 | 12,5 | 0,81 | 42 |
| | ♂+♀ | 9,7– 12,8 | 11,1 | 0,71 | 46 |
| Schädellänge SL | ♂ | 130,0–143,0 | 137,1 | 4,02 | 42 |
| | ♂+♀ | 119,0–134,0 | 126,6 | 3,72 | 46 |
| Interorbitalbr. IB | ♂ | 14,7– 18,6 | 16,6 | 1,00 | 42 |
| | ♂+♀ | 12,3– 16,6 | 14,6 | 0,97 | 46 |
| Schädelbreite SB | ♂ | 33,5– 37,8 | 35,9 | 1,10 | 42 |
| | ♀ | 30,2– 35,0 | 32,9 | 1,10 | 46 |

Tabelle 2: Schädelmaße in Millimetern

| Geschlecht | Alter | Minimum–Maximum | \bar{x} | s | n |
|------------|--------|-----------------|-----------|------|----|
| ♂ | immat. | 10,8–12,9 | 12,1 | 0,58 | 20 |
| ♂ | ad. | 12,0–14,4 | 13,2 | 0,98 | 22 |
| ♂+♀ | immat. | 9,7–12,5 | 10,9 | 0,70 | 21 |
| ♂+♀ | ad. | 10,1–12,8 | 11,3 | 0,68 | 25 |

Tabelle 3: Schnabelhöhe SH in Millimetern

Beim Großteil des untersuchten Materials reicht keine der erfaßten Meßstrecken isoliert betrachtet für eine Geschlechtsbestimmung aus. Tabelle 4 gibt die Anzahl jener Schädel an, bei denen das jeweils untersuchte Merkmal bei $P < 5$ Prozent bzw. $P < 1$ Prozent Irrtumswahrscheinlichkeit in die Überlappungszone der Vertrauensbereiche $\bar{x} \pm t.s$ fällt und damit nicht zugeordnet werden kann.

| Merkmal | Geschlecht | $P < 0,05$ | $P < 0,01$ | n |
|--------------------|------------|------------|------------|----|
| Schnabellänge EC | ♂ | 4 (14%) | 12 (41%) | 29 |
| | ♂+♀ | 15 (38%) | 25 (62%) | 40 |
| Schnabellänge SC | ♂ | 17 (40%) | 19 (50%) | 42 |
| | ♂+♀ | 18 (39%) | 23 (50%) | 46 |
| Schnabelhöhe SH | ♂ | 21 (50%) | 28 (67%) | 42 |
| | ♂+♀ | 30 (65%) | 32 (70%) | 46 |
| Schädellänge SL | ♂ | 8 (19%) | 12 (29%) | 42 |
| | ♂+♀ | 11 (23%) | 23 (50%) | 46 |
| Interorbitalbr. IB | ♂ | 16 (38%) | 28 (67%) | 42 |
| | ♂+♀ | 26 (57%) | 34 (74%) | 46 |
| Schädelbreite SB | ♂ | 7 (17%) | 20 (48%) | 42 |
| | ♀ | 14 (30%) | 23 (50%) | 46 |

Tabelle 4: Anzahl (Prozent) unbestimmbarer Schädel, bezogen auf das jeweils beobachtete Merkmal

Wie erwartet zeigen die untersuchten Schädelmaße hochsignifikante Korrelation; in Abbildung 2 ist das Verhältnis Schädellänge : Schädelbreite für das Gesamtmaterial dargestellt.

Bei Verwendung aller sechs untersuchten Maße (Tabelle 5) ließen sich von den 88 Schädeln bekannten Geschlechts lediglich ein ♂ und zwei ♀ nicht zuordnen, da sie in allen Maßen in die Überlappungszone der Vertrauensbereiche fielen. Die übrigen Schädel wiesen jeweils ein bis sechs Maße auf, die mit der angegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit als männlich beziehungsweise weiblich klassifiziert werden konnten. Auch die zwölf Schädel unbekanntes Geschlechts ließen sich eindeutig bestimmen. Tabelle 6 gibt die Anzahl unterscheidender Werte, bezogen auf die Anzahl der Schädel, an.

| | P < 0,05 | P < 0,01 |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| Schnabellänge EC | ♀ < 61,8– 66,0 < ♂ | ♀ < 59,7– 67,7 < ♂ |
| Schnabellänge SC | ♀ < 70,4– 74,0 < ♂ | ♀ < 68,2– 75,8 < ♂ |
| Schnabelhöhe SH | ♀ < 10,9– 12,5 < ♂ | ♀ < 10,3– 13,0 < ♂ |
| Schnabellänge SL | ♀ < 129,0–134,1 < ♂ | ♀ < 126,3–136,6 < ♂ |
| Interorbitalbr. IB | ♀ < 14,6– 16,5 < ♂ | ♀ < 13,9– 17,0 < ♂ |
| Schädelbreite SB | ♀ < 33,7– 35,1 < ♂ | ♀ < 32,9– 35,9 < ♂ |

Tabelle 5: Überlappungszone der Vertrauensbereiche $\pm t.s$ bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% beziehungsweise 1%

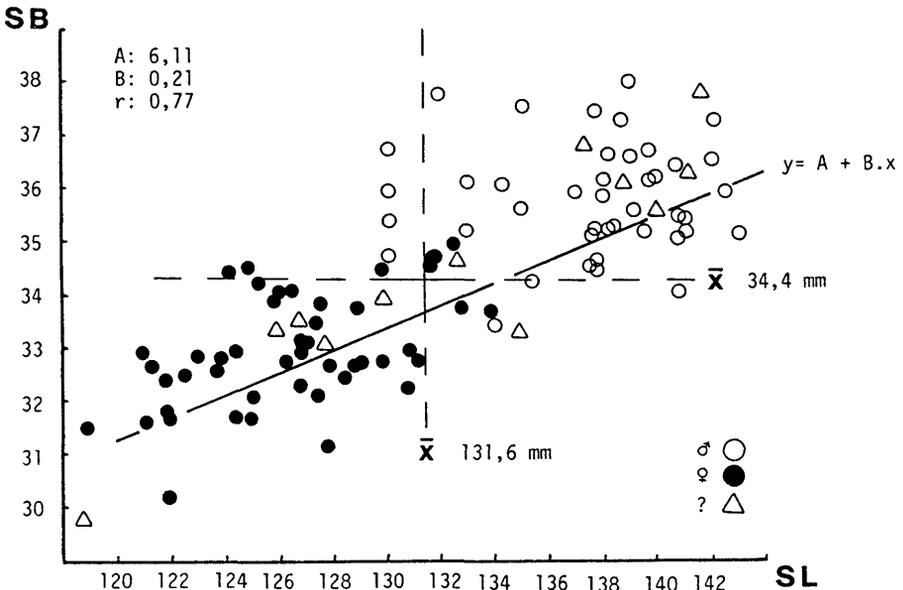


Abb. 2: Korrelation Schädellänge SL: Schädelbreite SB. Maße in Millimetern

| Anzahl der Maße | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|---|----|----|----|---|---|---|
| Anzahl der Schädel ♂ | 1 | 8 | 12 | 14 | 6 | 1 | 1 |
| ♀ | 2 | 13 | 15 | 10 | 4 | 2 | 0 |

Tabelle 6: Anzahl bestimmungsrelevanter Maße pro Schädel

Ein Vergleich der Maße der Zufallsstichprobe vom Neusiedlersee mit dem übrigen Material mittels des F-Tests ($P < 0,01$) ergab in keinem Fall signifikante Unterschiede (z. B. Schädelbreite SB: $F = 1,1138$). Die jeweiligen Varianzen differierten nur geringfügig.

Die Ausprägung der einzelnen Merkmale des Gesamtmaterials zeigt annähernd Normalverteilung, wie am Beispiel der Schnabellänge SC dargestellt wird (Abb. 3). Es wird daher angenommen, daß in Mitteleuropa überwinterte Kormorane der kontinentalen Rasse zumindest hinsichtlich ihrer Schädelmaße eine weitgehend homogene Gruppe darstellen.

4. Diskussion

In der Familie der Kormorane (*Phalacrocoracidae*) unterscheiden sich die Geschlechter nicht im Gefieder, zeigen aber mehr oder minder ausgeprägten Sexualdimorphismus in der Körpergröße. Erfolgreiche Versuche zur Geschlechtsbestimmung an Hand morphometrischer Merkmale liegen nur für neotropische bzw. australische Formen vor (*P. albiventer*, *P. atriceps*), wobei vor allem Körpergewicht,

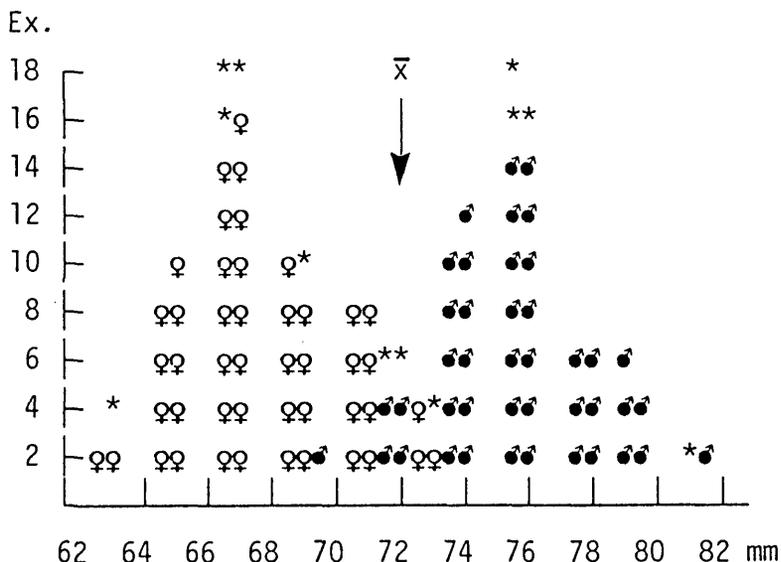


Abb. 3: Schnabellänge – Verteilung nach Größenklassen. Abszisse: Schnabellänge SC in Millimetern. Ordinate: Anzahl Exemplare. * Geschlecht nicht bekannt

Schnabellänge, Tarsus- und Flügelänge diskriminanzanalytisch untersucht wurden (Derenne et al., 1976; Brothers, 1985; Malacalaza & Hall, 1988). Entsprechende Studien aus Europa an *P. carbo sinensis* fehlen. Balthasar (1935) analysierte funktionell-anatomische Aspekte am Schädel des Kormorans; Schädelmaße wurden bisher nicht bekannt.

Daten zur Schnabellänge ab Befiederung aus größeren Serien von Brutvögeln finden sich in Bauer & Glutz (1987: 243–244, nach Angaben von W. Berger; ♂ 59–75, ♀ 54–68, n: 274, Pommern-BRD), Cramp & Simmons (1977: 207; ♂ 58–67, ♀ 50–58, n: 49, NL) und Mellin (1990; ♂ Ø 66, ♀ Ø 61, n: 46, Olsztyn-PL). Auffallend sind die relativ niedrigen Maximalwerte und überlappungsfreie Trennung der Geschlechter in den von Cramp & Simmons (1977) mitgeteilten Maßen niederländischer Vögel. Ein Vergleich der verfügbaren Daten zur Schnabellänge zeigt eine Variationsbreite im Ausmaß von 13 bis 23 Prozent des jeweiligen Maximalwerts, wobei die aus der vorliegenden Stichprobe ermittelten Werte sich gut in das bisher bekannt gewordene Datenfeld einfügen. Die Angaben in Witherby (1944: 10; ♂ ad. 60–75, ♂ imm. 55–70, ♀ ad. 55–72, ♀ imm. 57–70; n: ?) beruhen auf (europäischen) Bälgen unterschiedlicher Herkunft. Extremwerte ostasiatischer Vögel gibt Ticehurst (1923).

Zur Schnabelhöhe sind Werte von Cramp & Simmons (1977) verfügbar: ♂ 13–16, ♀ 11–13, n: 48 / ♂ juv. 12–15, ♀ juv. 10–12, n: 40. Diese liegen etwas über den hier vorgelegten Werten, obwohl die Maxima der Schnabellänge des niederländischen Materials um etwa 10 Prozent niedriger sind. Die Ursache dieser Diskrepanz dürfte in Meßtechnik und Veränderungen post mortem gelegen sein, nicht aber in strukturellen Verschiedenheiten.

5. Zusammenfassung

Eine Serie in Zentraleuropa gesammelter Kormoranschädel bekannten Geschlechts wurde vermessen und die Werte von sechs Meßstrecken auf ihre Verwendbarkeit zur Geschlechtsbestimmung überprüft. Alle untersuchten Merkmale zeigen hohe Korrelation und signifikante Größenunterschiede zwischen den Geschlechtern bei breiter Überlappung der Extremwerte; keines der Einzelmaße erlaubt eine statistisch abgesicherte Zuordnung von mehr als 50 Prozent des vorliegenden Materials. Bei Verwendung aller untersuchten Maße konnten mehr als 90 Prozent des Materials korrekt zugeordnet werden. Die geringste Schnabelhöhe immaturer Vögel war geringer als die älterer.

Summary

Bill and Skull Measurements of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*)

A series of Great Cormorants of known sex, collected in Central Europe, was examined, and six different measurements taken from the skulls (including Rhamphotheca). Correlation of the different measurements was high, and although the ranges showed broad overlap, the mean values for males and females were signifi-

cantly different in all characters. No single measurement allowed discrimination of sex of more than 50% of the investigated material. Using all six considered measurements, more than 90% of the material could be assigned correctly. Minimum bill depth was significantly smaller in immature birds.

Literatur

- Alström, P. (1985): Artbestämning av storskarv *Phalacrocorax carbo* och toppskarv *Ph. aristotelis*. Vår Fågelvärld 44, 325–350.
- Bährmann, U. (1970): Vergleichende osteologische Untersuchungen an *Sturnus vulgaris* L. und anderen Arten unter besonderer Berücksichtigung der Proportionierung der vorderen und hinteren Extremität. Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 31 (3), 11–38.
- Baldwin, S. P., H. C. Oberholser & L. G. Worley (1931): Measurements of Birds. Sci. Publ. Cleveland Mus. Nat. Hist. II, 165 pp.
- Balthasar, V. (1935): Biologisch-anatomische Untersuchungen am Kopfe von *Phalacrocorax carbo*. Z. Anat. Entw. 104, 593–622.
- Bauer, K. M. & U. N. Glutz v. Blotzheim (1987): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1, 2. Aufl., Aula Verlag, Wiesbaden, 483 pp.
- Brothers, N. P. (1985): Breeding Biology, Diet and Morphometrics of the King Shag, *Phalacrocorax albiventer purpurascens*, at Macquarie Island. Austral. Wildl. Res. 12, 81–94.
- Cramp, S. & K. E. L. Simmons (eds.) (1977): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. I, OUP., Oxford, 722 pp.
- Derenne, P., G. Mary & J. L. Mougins (1976): Le Cormorant a ventre blanc *Phalacrocorax albiventer melanogenis* (Blyth) de l'Archipel Crozet. In: Barrat, A. et al.: Recherches écologiques sur les oiseaux de l'Archipel Crozet. Comité national français de recherches antarctiques (CNFRA) 40, 191–220.
- Driesch, von den, A. (1975): Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. Eigenverl. Tierärztl. Hochschule München, 114 pp.
- Lidauer, R. M. (1982): Die Variabilität von Längenmaßen und Gewicht an Skelettelementen der Singdrossel unter Berücksichtigung der Meßfehler. Seevögel, Zschr. Verein Jordsand, Sonderband 1982, 77–82.
- Malacalaza, V. E. & M. A. Hall (1988): Sexing Adult King Cormorants (*Phalacrocorax albiventer*) by Discriminant Analysis. Colonial Waterbirds 11 (1), 32–37.
- Mellin, M. (1990): Wstepne wyniki sekcjonowania kormoranów (*Phalacrocorax carbo*) odstrzelonych na Mazurach wiosna 1987 roku. Not. Orn. 31 (1–4), 53–59.
- Ticehurst, C. B. (1923): The Birds of Sind. (Part V). Ibis 29, 438–474.
- Winkler, R. (1987): Zur Großgefiedermauser junger Kormorane *Phalacrocorax carbo sinensis*. Orn. Beob. 84, 317–323.
- Witherby, W. F. (ed.) (1943): The Handbook of British Birds. Vol. 4, Reprint 1947, London, 461 pp.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ernst Bauernfeind,
Naturhistorisches Museum Wien,
I. Zool. Abt.,
Burgring 7,
A-1014 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Egretta](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [36_2](#)

Autor(en)/Author(s): Bauernfeind Ernst

Artikel/Article: [Schnabel- und Schädelmaße kontinentaler Kormorane \(Phalacrocorax carbo sinensis\). 78-85](#)