**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern

**Band:** 43 (1986)

**Artikel:** Angaben zu Geschlchts-Dimorphismus und Gewicht bei Höckerschwänen "Cygnus olor" vom Wohlensee

**Autor:** Lüps, Peter / Biber, Olivier / Marti, Christian

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-318520

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 02.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

PETER LÜPS*, OLIVIER BIBER**, CHRISTIAN MARTI**

# Angaben zu Geschlechts-Dimorphismus und Gewicht bei Höckerschwänen *Cygnus olor* vom Wohlensee

## 1. Einleitung

Das in beiden Geschlechtern reinweisse Gefieder erlaubt keine Geschlechtsbestimmung adulter Höckerschwäne im Feld. So findet sich denn in Bestimmungsbüchern häufig die Angabe «Geschlechter gleich». Keine grosse Entscheidungsgrundlage bei der Bestimmung einzelner Individuen bieten Hinweise, die sich auf die Grösse («♂ im Durchschnitt grösser als ♀»), die Ausgestaltung des Schnabelhöckers («beim ♂ deutlich grösser als beim ♀») oder auf den Hals beziehen («beim ♂ dicker als beim ♀»). Bei paarweise auftretenden Schwänen sind sie aber doch in vielen Fällen eine Hilfe. Auf Grund des Verhaltens lässt sich die auf diese Weise erfolgte Bestimmung meistens bestätigen. Die Ausmessung von Höckerschwänen aus der Umgebung Berns bietet die Möglichkeit, einige dieser Kriterien, zu denen sich in der Literatur kaum Angaben finden, zu überprüfen.

## 2. Herkunft der Tiere

Wiederholte Reklamationen von Landwirten wegen in grosser Zahl auftretender Höckerschwäne im Kulturland beantwortete das Jagdinspektorat des Kantons Bern mit einer Reduktion des Schwanenbestandes (LÜPS und BIBER 1984). Die angemeldeten Schäden bezogen sich auf die Verkotung spriessenden Wintergetreides im Frühjahr, das Eintreten dieser Keime in den feuchten, verkoteten Boden und das Anfallen von Mauserfedern im Grünfutter, das vom Vieh nicht mehr angenommen wurde (LÜPS 1984).

Den Schwerpunkt bildeten dabei die flachen Uferpartien des Wohlensees, eines 1921 aufgestauten Abschnittes der Aare nordwestlich Berns. Auf dem Wohlensee überwintern jährlich zwischen 100 und 200 Höckerschwäne (Daten der Schweizerischen Vogelwarte Sempach). Diese werden durch Spaziergänger regelmässig gefüttert. Zur Brutzeit zählt der Wohlensee zu den von Höckerschwänen am dichtesten besiedelten schweizerischen Gewässern (SALATHÉ 1983).

* Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern
** Naturhistorisches Museum Bern; neue Adresse: Schweizerische Vogelwarte, CH-6204 Sempach

*Tabelle 1:* Herkunft der untersuchten Höckerschwäne

| Datum | Gewässer | ♂ ad. | ♀ ad. | sub.-ad. | «immutabilis» |
|---|---|---|---|---|---|
| 18. 3. 1982 | Wohlensee | 10 | 7 | 3 | * |
| 31. 3. 1982 | Wohlensee | 3 | 5 | 2 | * |
| 21. 3. 1983 | Wohlensee | 6 | 8 | 6 | * |
| 30. 3. 1983 | Wohlensee | 10 | 11 | 13 | * |
| 20. 3. 1984 | Wohlensee | 9 | 6 | 2 | 2 |
| 1. 4. 1985 | Wohlensee | 10 | 10 | 2 | 2 |
| 1. 5. 1985 | Zihlkanal | 4 | 2 | 5 | 1 |
| Total | | 52 | 49 | 33 | 5 |

* = nicht berücksichtigt

Reduktionsmassnahmen am Wohlensee wurden in den Jahren 1982 bis 1985, eine solche am Zihlkanal 1985 durchgeführt. Dieser steht mit dem Flusssystem der Aare in direkter Verbindung; die Luftlinie zwischen den beiden Gewässerabschnitten beträgt 25 km. Die Tiere wurden jeweils in den frühen Morgenstunden eingeschläfert und anschliessend vermessen. Die Bestimmung des Geschlechts erfolgte durch Kloakentest, in Zweifelsfällen durch Sektion.

Folgende Gruppen wurden gebildet:

a) reinweisse Schwäne mit grauschwarzen Füssen: adulte

b) braune Schwäne und weisse mit einem stark schwankenden Anteil brauner Federn im Grossgefieder: immature

c) reinweisse Schwäne mit rotbraunen Füssen: «*immutabilis*» Tiere. Bei diesen «unveränderlichen Schwänen» handelt es sich um eine Mutante des Höckerschwans mit reinweissem Gefieder bereits im Jugendkleid, und mit zeitlebens fleischfarbenen Beinen und Füssen (eine umfassende Darstellung liefert Scherner 1984). Auf ihr Vorhandensein haben wir erst ab 1984 geachtet. Der Anteil «unveränderlicher» Individuen an der Gesamtzahl der am Wohlensee und Zihlkanal in den Jahren 1984 und 1985 euthanasierten Schwäne beträgt 9 Prozent. Auf eine weiterführende Diskussion dieses Aspektes wird hier verzichtet.

Das Geschlechterverhältnis und die prozentuale Verteilung zwischen adulten und juvenilen Schwänen in den vorliegenden Serien repräsentieren nicht unbedingt die an den genannten Gewässern im Frühjahr herrschenden Strukturen, dürften doch bei der Verfütterung des in Brotteig eingebackenen Euthanasierungsmittels zwei Faktoren mitgespielt haben:

- das stärkere Vordrängen alter Tiere zum Fütternden;
- eine gewollte oder ungewollte Schonung der einen oder andern Altersgruppe durch die fütternden Personen.

An den Aktionen haben sich die Autoren als Mitarbeiter des Naturhistorischen Museums der Burgergemeinde Bern (Messungen, Geschlechtsbestimmung), Vertreter des Jagdinspektorats des Kantons Bern, Wildhüter und Jagdaufseher beteiligt.

## 3. Messungen

Das Körpergewicht der frischtoten Tiere wurde mit einer Federwaage auf 0,1 kg genau bestimmt. Die Flügellänge wurde mit einem Stahlmessband über den Flügelbug bei mässig gestrecktem Flügel und die Schwanzlänge (Ansatz zwischen den mittleren Steuerfedern bis Spitze) mit einem Stahlmassstab je auf 5 mm genau gemessen. Zum Bestimmen der Schnabellänge (Höckeransatz auf dem Schnabelfirst bis Nagel) und der Höhe und Breite des Höckers diente eine Schieblehre (verwertete Angaben auf 1 mm genau). Die Bestimmung des Halsumfangs erfolgte mit einer Papiermanschette von 10 cm Breite, die, caudalwärts dem Kopf anschliessend, locker um den in die Höhe gehaltenen Hals gelegt wurde (Messung nur 1984).

1985 wurden auf der Höhe des 6. Halswirbels an den Halsseiten von 5 ♂ und 4 ♀ je 10 Federn ausgezupft, getrocknet und in gestrecktem Zustand unter einem durchsichtigen Massstab auf 0,5 mm genau gemessen. Wegen der starken Dehnbarkeit der Haut liess sich eine Zählung der Federn pro Flächeneinheit nicht durchführen.

## 4. Resultate

Die nachfolgend wiedergegebenen Zahlen beziehen sich ausschliesslich auf adulte (weisse) Schwäne mit grau-schwarzen Füssen (keine «*immutabilis*»-Schwäne). Unberücksichtigt, aber in diesem Zusammenhang auch nicht von Interesse, sind eventuelle Unterschiede zwischen adulten reinweissen Schwänen unterschiedlichen Alters (die Schwäne vom Wohlensee waren nie beringt worden, es sind auch keine auf andern Gewässern beringte Schwäne festgestellt worden). Nicht eruierbar war, ob es sich um Vögel handelte, die im Vorjahr gebrütet hatten oder nicht.

### *4.1 Gewicht*

Mit 11,72 kg sind die ♂ im Durchschnitt signifikant schwerer als die 10,17 kg wiegenden ♀ ($p < 0{,}01$, siehe Tab. 2). Der Überschneidungsbereich ist allerdings recht hoch (82,4 % der ♂ und 60,5 % der ♀ wiegen zwischen 10,0 und

12,6 kg). Eine Unterscheidung der beiden Geschlechter anhand der Massigkeit ist nur bei extrem schweren ♂ und sehr leichten ♀ möglich.

Das relative Gewicht, bezogen auf die Flügellänge als Repräsentant für die Körpergrösse (kg/cm) beträgt für ♂ 0,188, für ♀ 0,172; ♂ sind also geringfügig schwerer als gleich grosse ♀ (Abb. 1).

### *4.2 Flügellänge (Ala)*

Für ♂ konnte eine durchschnittliche Flügellänge von 62,3 cm, für ♀ eine solche von 58,9 cm errechnet werden (Tab. 2). Der Unterschied ist signifikant ($p < 0{,}01$), bei einem allerdings hohen Überschneidungsbereich (56,4 % der ♂, 49,0 % der ♀ zwischen 59 und 62 cm). Abgesehen von extrem grossen ♂ und kleinen ♀ lässt sich eine Bestimmung der Geschlechter anhand der Flügellänge nicht durchführen.

### *4.3 Schwanzlänge (Cauda)*

Die Schwanzlänge als Standardmass bei morphologischen Untersuchungen in der Ornithologie wird hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt (Tab. 2). Sie ist für die Geschlechtsbestimmung ohne Bedeutung.

### *4.4 Schnabellänge (Culmen)*

Männliche Schwäne haben signifikant längere Schnäbel als weibliche. Der Unterschied von 5 mm dürfte allerdings im Feld kaum als Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden können. Bemerkenswert ist die Feststellung, dass die Schnabellänge von kleineren zu grösseren Individuen, d. h. mit zunehmender Flügellänge, kaum zunimmt. Dies dürfte weitgehend damit zusammenhängen, dass der hintere Messpunkt (Höckeransatz am Schnabelfirst) mit zunehmender Höckergrösse (siehe unten) relativ zur Schnabellänge nach vorn verschoben wird.

### *4.5 Schnabelhöcker*

Der Höcker, beim (hier nicht berücksichtigten) unausgefärbten Vogel ein noch recht unscheinbares Gebilde, kann zu einem sehr auffälligen, namengebenden Merkmal heranwachsen (Höckerschwan). Wie bei den andern untersuchten Massen sind auch hier die Unterschiede zwischen den Geschlechtern signifikant ($p < 0{,}01$), und zwar sowohl in der Höhe wie in der Breite. Zwischen Höhe und

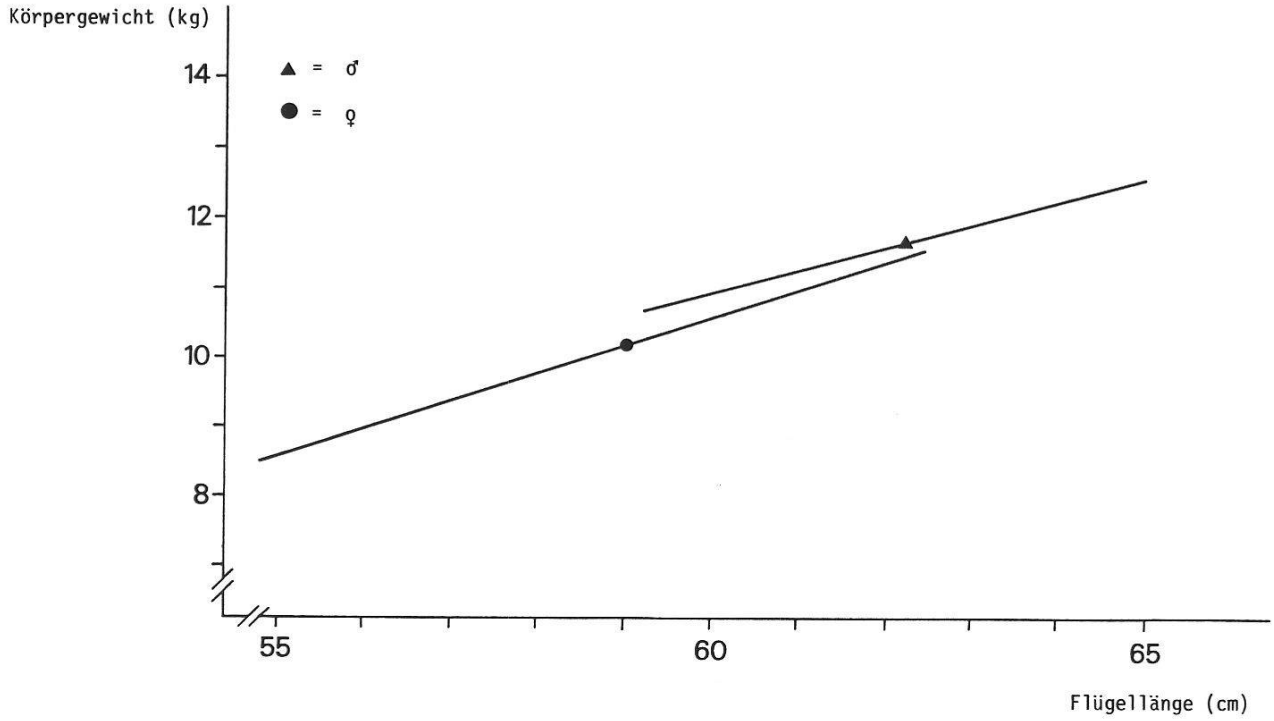


*Abbildung 1:* Die Beziehung Körpergewicht/Flügellänge bei Höckerschwänen vom Wohlensee und Zihlkanal (siehe Tab. 2).

*Tabelle 2:* Körpergewicht (kg) und Körpermasse (cm) bei adulten Höckerschwänen vom Wohlensee (ergänzt durch 6 Tiere vom Zihlkanal) aus den Jahren 1982–1985. Sämtliche Unterschiede der Durchschnittswerte zwischen ♂ und ♀ sind mit einem $p < 0{,}01$ gesichert.

| | ♂ | | | | ♀ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | x̄ | s | Variations-breite | n | x̄ | s | Variations-breite |
| Körpergewicht | 51 | 11,7 | 1,0 | 10,0–13,9 | 43 | 10,2 | 1,2 | 7,3–12,6 |
| Flügellänge | 49 | 62,3 | 1,3 | 59,0–64,5 | 39 | 58,9 | 1,5 | 55,0–62,0 |
| Schwanzlänge | 49 | 23,0 | 1,0 | 20,0–25,5 | 41 | 22,0 | 1,1 | 19,5–24,5 |
| Schnabellänge | 53 | 8,0 | 0,3 | 7,1– 8,5 | 43 | 7,5 | 0,3 | 7,0– 8,1 |
| Höckerhöhe | 22 | 2,18 | 0,36 | 1,6– 2,9 | 12 | 1,81 | 0,23 | 1,5– 2,3 |
| Höckerbreite | 22 | 2,36 | 0,39 | 1,7– 3,1 | 12 | 1,93 | 0,23 | 1,6– 2,4 |

Breite besteht in beiden Geschlechtern eine recht enge Korrelation (Abb. 2). Ebenfalls eine enge Korrelation besteht zwischen Flügellänge und Höckerhöhe (Abb. 3). Mit zunehmender Flügellänge nimmt die Höhe des Höckers positiv allometrisch zu, bei den ♂ stärker als bei den ♀. Zwischen ♂ und ♀ besteht eine sprunghafte Verschiebung in dem Sinne, dass bei gleicher Flügellänge die ♂ einen grösseren Höcker besitzen als die ♀. Der Überlappungsbereich der beiden Punktschwärme ist gering, der Höcker darf damit theoretisch in den meisten Fällen als Unterscheidungsmerkmal zwischen den Geschlechtern herangezogen werden. Damit ist allerdings noch keine Gewähr geboten für die Brauchbarkeit dieses Masses im Feld.

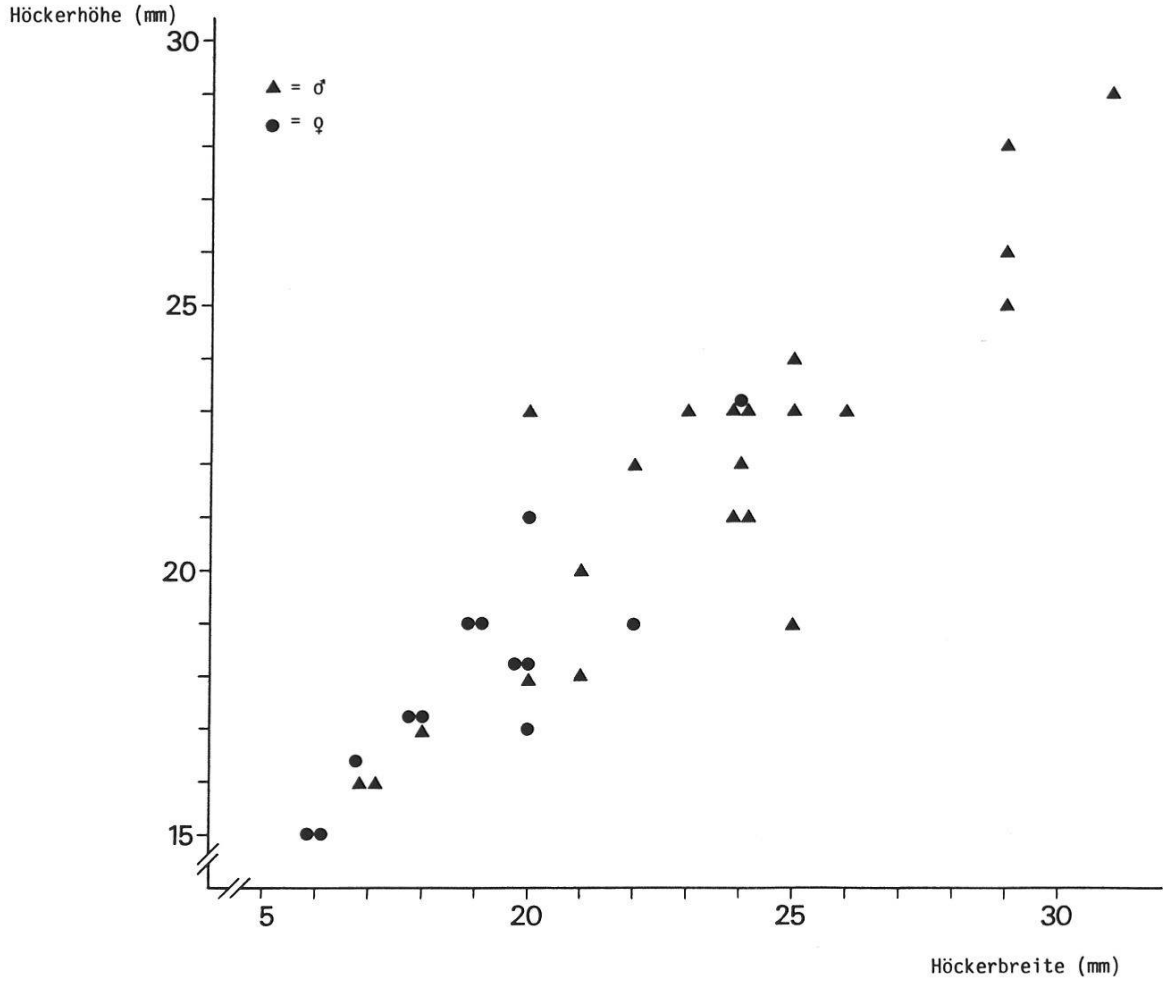


*Abbildung 2:* Zwischen Höhe und Breite des Schnabelhöckers besteht in beiden Geschlechtern eine enge Beziehung.

## *4.6 Hals*

Bei 8 ♂ und 4 ♀ wurde der Umfang des Halses gemessen. Mit 21,0 cm weisen die ♂ einen absolut grösseren Wert auf als die ♀ (19,0 cm). Geringfügig ist der Unterschied, wenn man den Umfang in bezug setzt zur Flügellänge: ♂ = 0,34, ♀ = 0,32 (alles Durchschnittswerte).

Ein grösserer Halsumfang kann seine Ursache in einem massigeren Knochen- und Muskelbau haben, oder durch längere Federn oder eine höhere Federdichte bewirkt werden. Deshalb wurden bei 5 ♂ und 4 ♀ je 10 Federn gemessen. Obwohl bei den einzelnen Federn viele Überschneidungen in der Länge zwischen ♂ und ♀ vorkommen (31–36 bzw. 28–34 mm), sind die Mittelwerte aus je 10 Federn pro Tier mit 32,6 bis 34,6 mm bei den ♂ und 31,0 bis 32,2 mm bei den ♀ deutlich verschieden. Der Mittelwert über alle 5 ♂ (34,09 mm) steht aber im selben Verhältnis zur Flügellänge wie derjenigen über alle 4 ♀ (31,66 mm); die Quotienten betragen 0,539 (♂) und 0,536 (♀).

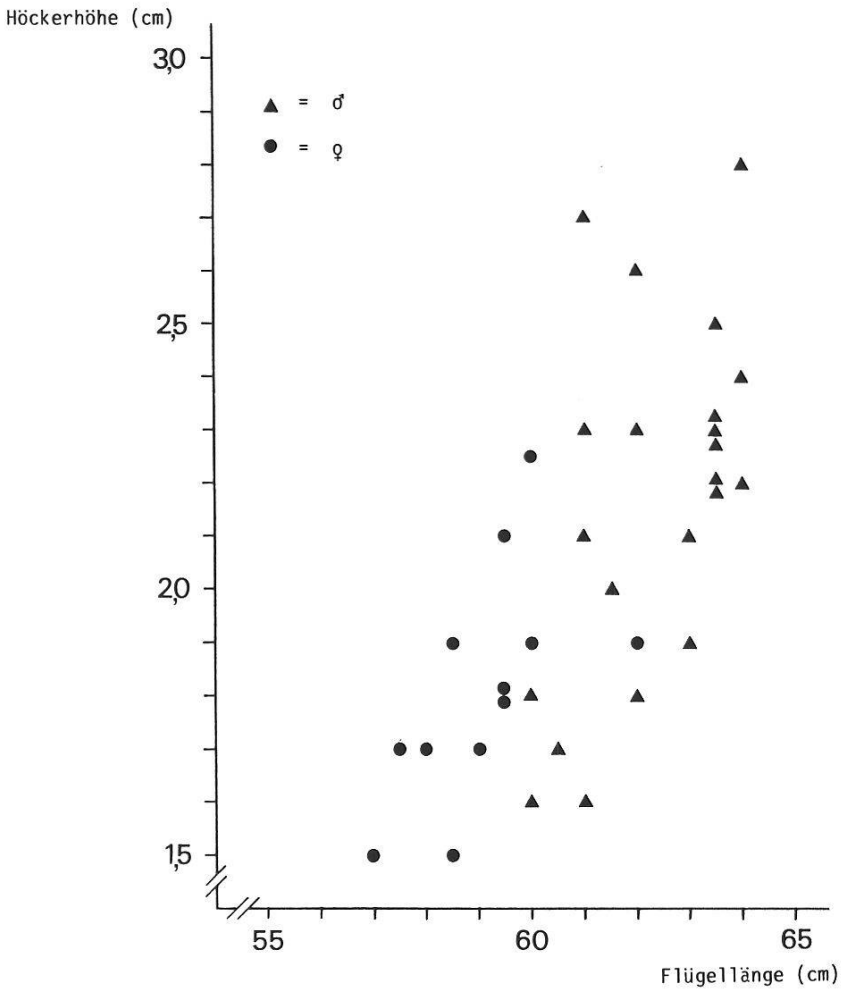


*Abbildung 3:* Bei ♂ und ♀ nimmt die Höckerhöhe mit zunehmender Flügellänge positiv allometrisch zu.

## 5. Diskussion

Alle Messungen, soweit sie statistisch bearbeitbar waren, haben ganz klare Unterschiede zwischen den Durchschnittswerten für beide Geschlechter erkennen lassen. Die Überschneidungsbereiche zwischen ♂ und ♀ sind aber in der Regel so gross, dass eine *Verwendung zur Geschlechtsbestimmung im Feld* kaum in Frage kommt. Zu berücksichtigen gilt es auch, dass die auf die Flügellänge als Mass für die Körpergrösse bezogenen relativen Werte eine Trennung der Geschlechter nicht zulassen. Im einzelnen können die Daten wie folgt kommentiert werden:

1. *Körpergewicht.* ♂ absolut und auch bei gleicher Flügellänge schwerer als ♀. Ob das grössere relative Gewicht der ♂ durch einen robusteren Körperbau oder durch höhere Fettreserven bedingt ist, lässt sich anhand dieser Daten nicht feststellen. NORTHCOTE (1979) hat bei ♂ nicht nur längere, sondern auch

massivere Lang-Knochen festgestellt. Hinweise auf den Anteil Reservefett und eventuelle Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind uns nicht bekannt.

2. *Flügellänge.* ♂ mit höheren Werten als ♀. Angaben wie «♂ averaging larger» (CRAMP 1977) treffen zu, bringen aber im Feld wohl nur im direkten Vergleich Hinweise auf die Geschlechtszugehörigkeit.

3. *Schwanzlänge.* Die gesichert längeren Schwänze der ♂ (Unterschied 1 cm) sind von Auge kaum zu erkennen und verschwinden bei Einbezug der Körpergrösse fast vollständig.

4. *Schnabellänge.* Der geringe Unterschied wird durch die recht variable Hökkergrösse fast völlig überdeckt.

5. *Schnabelhöcker.* Der in seiner Breite und Höhe korrelierte Höcker scheint sich als einziger hier untersuchter Körperteil zur Geschlechtsbestimmung (bedingt) zu eignen. Sowohl absolut wie relativ ist er beim ♂ deutlicher ausgebildet als beim ♀. Angaben wie «beim ♂ deutlich stärker als beim ♀» (BAUER und GLUTZ VON BLOTZHEIM 1968) oder «female with less developed excrescence or knob» (DEMENTJEV und GLADKOV 1967) sowie «♂ usually has larger bill knob» (CRAMP 1977) sind zutreffend, wenn auch zum Teil etwas zu kategorisch.

6. Hinweise auf einen dickeren *Hals*, ein bei Ornithologen zuweilen verwendetes Kriterium zur Bestimmung der Geschlechter im Feld, können zwar auf messbaren Kriterien beruhen, wie die vorliegenden, mengenmässig aber noch ungenügenden Zahlen zeigen. Anhand toter Schwäne ist aber nicht bestimmbar, wie weit der im Feld feststellbare «dicke Hals» des ♂ durch ein aktiveres Abspreizen der Halsfedern bewirkt wird.

### *5.1 Ökologische Aspekte*

Die Gewichtsangaben betreffen Tiere aus 4 Jahren und der Zeit vom 18. März bis 1. April (plus 6 Tiere vom 1. Mai 1985). Es lassen sich also weder Fragen von Gewichtsunterschieden von Jahr zu Jahr (vgl. ANDERSEN-HARILD 1981) noch solche im Jahresverlauf (vgl. MATHIASSON 1981) beantworten. Die einzelnen Serien sind hierfür zu wenig umfangreich. Auch mögliche Gewichtsunterschiede zwischen Altersklassen innerhalb der adulten weissen Schwäne (vgl. ANDERSEN-HARILD 1981) können hier nicht eruiert werden. Die Wohlensee- (und Zihlkanal-) Schwäne, welche die in der Schweiz überwinternde Schwanenpopulation unter Berücksichtigung der hohen Mobilität weitgehend repräsentieren dürften, sind deutlich schwerer als im März gewogene Schwäne, die in Dänemark überwintert

haben (ANDERSEN-HARILD 1981). Ihr Gewicht liegt nicht nur über deren Durchschnitt, sondern auch oberhalb der Durchschnittswerte für Schwäne aus Gebieten mit regelmässiger Fütterung. Auch die niedrigsten Werte für Wohlensee-Schwäne liegen mehr als 1 kg über den fürs Überleben kritischen Werten aus Dänemark. Auf die Wiedergabe der Diskussion weiterer Vergleichszahlen anderer Körpermasse wird hier verzichtet (vgl. LÜPS und BIBER 1984).

Der Wohlensee und der Zihlkanal mit ihren angrenzenden Landwirtschaftsflächen bieten den Schwänen offensichtlich günstige Überwinterungsmöglichkeiten, die durch die Fütterung sicher noch verbessert werden. Die Verhältnisse dürften auf die meisten Gewässer des Schweizerischen Mittellandes übertragbar sein. Mit der bereits im März guten körperlichen Verfassung ist die Voraussetzung für ein erfolgreiches Brutgeschäft gegeben – in das dann der Mensch wiederum, gewollt oder ungewollt, bestandsregulierend eingreift.

## Zusammenfassung

Anhand der Masse von 51 ♂ und 43 ♀ adulten reinweissen Höckerschwänen vom Wohlensee werden Kriterien zur Unterscheidung der Geschlechter geprüft. Bei Betrachtung der Durchschnittswerte zeigten sich in allen untersuchten Massen hochsignifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern, mit allerdings zum Teil erheblichen Überschneidungsbereichen. Die Zuordnung von Einzeltieren ist nur bei extrem grossen ♂ und sehr kleinen ♀ mit einiger Sicherheit möglich. Die geringsten Überschneidungen ergeben sich bei der Grösse des Schnabelhöckers, was sowohl die absoluten wie die relativen Werte (im Vergleich zur Flügellänge) betrifft.

Sämtliche untersuchten Tiere waren in guter körperlicher Verfassung, was auf die günstigen Überwinterungsmöglichkeiten auf den Gewässern des Schweizerischen Mittellandes hinweist.

## Résumé

A propos du dimorphisme sexuel et du poids chez le Cygne tuberculé *Cygnus olor* au Wohlensee.

51 ♂ et 43 ♀ adultes de Cygne tuberculé provenant du Wohlensee près de Berne furent pesés et mesurés en vue d'examiner des critères de distinction entre les sexes. En moyenne, les ♂ sont significativement plus grands que les ♀ tant en ce qui concerne le poids que la longueur de l'aile, de la queue et du bec ainsi que la largeur et la hauteur du tubercule. Cependant, la zone de recoupement est importante pour toutes ces mensurations ce qui signifie qu'une détermination du sexe sur le terrain n'entre en ligne de compte que pour quelques cas extrêmes.

Le critère distinctif le plus valable est la grandeur, absolue et relative (par rapport à la longueur de l'aile), du tubercule. De plus, nous possédons des indications (certes, basées sur un très petit nombre de cas) selon lesquelles les ♂ auraient un cou plus épais que les ♀.

Le poids des cygnes examinés indique qu'ils étaient tous en bonne forme physique, à la fin de l'hiver, ce qui semble montrer que les conditions d'hivernage sont favorables sur le Wohlensee.

## Dank

Dank gebührt den Herren Dr. H. Brüllhardt, Jagdinspektor, seinem wissenschaftlichen Mitarbeiter, Lic. phil. nat. Martin Zuber, sowie den Wildhütern Christian Ambühl und Willi Michel für die tatkräftige Hilfe; weiter Herrn Dr. Erwin Lanz, Direktor des Schlachthofes Bern, für die zur Verfügungstellung geeigneter Räumlichkeiten.

## Literatur

ANDERSEN-HARILD, P. (1981): Weight changes in *Cygnus olor*. Proc. second intern. Swan Symp. Sapporo: 359–378. Slimbridge.

BAUER, K. M., GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 2, 1. Teil. Frankfurt.

CRAMP, S. (1977): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 1. Oxford, London, New York.

DEMENTJEV, G. P., GLADKOV, N. A. (1967): Birds of the Soviet Union. Vol. IV. Moskau 1952, engl. Übersetzung 1967, Jerusalem.

LÜPS, P. (1984): Immer mehr Schwäne auf unseren Seen. Berner Zeitung, 18. 4. 1984.

LÜPS, P., BIBER, O. (1984): Gewichte und Körpermasse bei Höckerschwänen *Cygnus olor* vom Wohlensee bei Bern. Orn. Beob. *81: 77–78.*

MATHIASSON, S. (1981): Weight and growth rates of morphological characters of *Cygnus olor*. Proc. second intern. Swan Symp. Sapporo: 379–389. Slimbridge.

NORTHCOTE, E. M. (1979): Determination of age and sex of long bones of Mute Swan *Cygnus olor*. Ibis *121:* 74–80.

SALATHÉ, T. (1983): Bestand und Verbreitung des Höckerschwans *Cygnus olor* 1971–1974 in der Schweiz. Orn. Beob. *80:* 105–117.

SCHERNER, E. R. (1984): Die *immutabilis*-Mutante als Grundlage populationsgenetischer Untersuchungen am Höckerschwan *(Cygnus olor)*. Ökol. Vögel (Ecol. Birds) *6:* 175–183.