

Aus der Zoologischen Abteilung des Instituts für Hydrobiologie und Wasserschutz der Landwirtschaftl.-Technischen Akademie in Olsztyn, Polen

Ökologische Untersuchungen an wilden, nicht brütenden Höckerschwänen (*Cygnus olor* Gm.) in Nordost-Polen (Woiwodschaft Olsztyn)¹⁾

Ecological investigations of wild, non-breeding Mute Swans (*Cygnus olor* Gm.) in north-east Poland (Woiwodschaft Olsztyn)

Von Roch Mackowicz

Key words: *Cygnus olor*, ecology, moult, moult-migration, Mute Swan, Poland.

Zusammenfassung

In der Woiwodschaft Olsztyn im nordöstlichen Polen wurden in drei verschiedenen Zeitabschnitten – bis 1939, bis 1965 und bis 1977 – Untersuchungen an Höckerschwänen vorgenommen. Während dieser Zeit und danach hat sich die Anzahl der nichtbrütenden, geschützten Schwäne mehr als verdoppelt, von 999 Exemplaren (1939) über 1841 (1965) auf 2044 (1979). Der Hauptanteil dieser Vögel, 90 % der Population, war auf nur sieben Seen von zusammen 24,64 qkm – das ist eine Auswahl von nur 2,4 % der Gesamtfläche aller Seen – verteilt, um dort zu mausern. Sechs dieser Seen sind Naturschutzgebiete.

Die Konzentration dieser Schwanscharen während eines Jahresablaufs wurde auf dem Łukniany-, Pogubie- und Gaudysee überprüft. Dabei wurden die Beziehungen zwischen der Zahl der Schwäne und der von ihnen besetzten Äsungsfläche der Seen ermittelt.

Die Mauserplätze für große Scharen von Schwänen im Gebiet sind danach Seen mit einer durchschnittlichen Größe von 394 ha sowie flache Seen von durchschnittlich 2,47 m maximaler Tiefe. Diese gehören dem Hecht-Schleien-Typus an mit umfangreichen Unterwasserwiesen, die weit vom Ufer, auch in der Seemitte, für gründelnde Schwäne zugänglich sind. Die optimale Äsungsfläche für einen Schwan wurde mit 1 ha Seefläche errechnet. Die Analyse der morphologischen Eigenschaften der bevorzugten Seen ergab, daß 89 % der Höckerschwäne Seen über 100 ha Größe, 77 % Seen von 1–3 m Tiefe und 80,5 % Seen vom Hecht-Schleien-Typus mit üppiger Unterwasserweide bevorzugten.

Kleinere Gruppen von Schwänen traten dagegen sporadisch an verschiedenen Seen auf. Ihre Anzahl nimmt zu. Die Größe der Scharen ist konstant und beträgt etwa 25 Schwäne pro See.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Roch Mackowicz, Zakład Zoologii ART, 10-957 Olsztyn, Polen

1) vor der neuen Bezirksgliederung im Jahre 1975; das Gebiet der Woiwodschaft ist nicht identisch mit dem einstigen Regierungsbezirk Allenstein

Summary

In the Woiwodschaft Olsztyn in north-eastern Poland investigations on Mute Swans were carried out during three different periods – up to 1939, to 1965 and up to 1977. During this time and since, the number of non-breeding, protected Swans has been doubled, from 999 individuals (1939) to 1841 (1965) and to 2044 (1979). The main bulk of these birds, 90 % of the population, was distributed over only 7 lakes of 24,65 qkm – this is a selection of only 2,4 % of the total area of all lakes – in order to moult. Six of these lakes are Nature Reserves.

The concentration of flocks of Swans during the course of the year on the Lukniany, Pogubie and Gaudy Lakes was examined. The correlation between the number of Swans and the feeding area on the lakes occupied was ascertained. These investigations show that moulting places for large flocks of Swans in the region, are lakes with an average size of 394 ha and shallow lakes with an average maximum depth of 2,47 m. These are of the pike-tench type, with extensive underwater vegetation, remote from the banks, also in the centre of the lake, and accessible for foraging Swans. The optimum feeding area for a Swan was calculated at 1 ha water area. The analysis of the morphological characteristics of the preferred lakes, showed that 89 % of the Swans preferred lakes of over 100 ha, 77 % lakes with a depth of 1–3 m and 80,5 % lakes of the pike-tench type, with luxuriant underwater vegetation. Smaller flocks of Swans appear sporadically on different lakes. Their numbers are increasing. The size of the flocks is constant and consists of about 25 Swans per lake.

Einleitung und Methode

Mehrjährige Untersuchungen von MATHIASSEN in Schweden (1963 a, 1963 b, 1964, 1973 a, b, 1974) haben erwiesen, daß die südliche und westliche Ostseeküste Schonens und des Sunds bis Göteborg einer der Hauptmauserplätze für nichtbrütende Höckerschwäne ist. Auf diesen Gebieten, insbesondere im Kungsbackafjord konzentrieren sich bis 22 % sämtlicher Ostseeschwäne. Nach MATHIASSEN (1973 a, b) sammeln sich hier die nichtbrütenden Schwäne von der Ostküste Schwedens.

Anders dagegen ist die Situation der Höckerschwäne in Polen. Die andersgestaltete polnische Ostseeküste, das Fehlen von abgeschiedenen und stillen, flachen Fjorden bewirkt, daß die nichtbrütenden Höckerschwäne gezwungen sind, ihre Mauserplätze an den nicht allzu weit abgelegenen Binnenseen zu suchen. Auch die Verbreitungsgeschichte der Schwäne in der Woiwodschaft Olsztyn ist gänzlich anders. BOCK (nach TISCHLER 1941) berichtet, daß bereits im Jahre 1784 Höckerschwäne an einigen größeren Seen Masurens ansässig waren. Seit einiger Zeit nisten die Höckerschwäne in diesem Gebiet ununterbrochen, obwohl sie bejagt wurden. Nach dem ersten Weltkrieg, zur Zeit des größten Rückgangs der Schwäne in Mitteleuropa, wurden die Havelschwäne durch Masurenschwäne ergänzt (HEINROTH 1922).

Die erste zahlenmäßige Schätzung der nichtbrütenden Wildschwäne erfolgte in der Nachkriegszeit durch SOKOŁOWSKI (1958, 1960). Aufgrund von Rückmeldungen auf verteilte Fragebögen stellte PANFIL (1966) die Besiedlung der masurischen

Seen durch Höckerschwäne zusammen; leider wurde dabei die Anzahl der nichtbrütenden Schwäne aus der Gesamtsumme nicht hervorgehoben.

In der vorliegenden Arbeit habe ich die Schwanenzählung von TISCHLER (1941), die Angaben von PANFIL (1966) und schließlich die Zählungen meiner Mitarbeiter J. ORŁOWSKI (1977), J. PAWLIK (1977), Z. PIETKIEWICZ (1978), A. MRÓWCZYŃSKA (1979) und K. SŁAWIŃSKA (1979) berücksichtigt.

Die von TISCHLER (1941) mitgeteilten Zählungsergebnisse von Ehm auf dem Gaudysee und Zahlenangaben von O. STEINFATT und A. FABER auf dem Łuknianysee konnten nicht berücksichtigt werden, da daraus die nichtbrütenden Schwäne nicht erkennbar waren. An anderer Stelle mußten wiederum die Scharengrößen der nichtbrütenden Schwäne auf dem Pogubiesee von den Brutpaaren interpoliert und somit ergänzt werden. Die Ergebnisse von PANFIL (1966) wurden in der Weise korrigiert, daß Gruppen von Schwänen, die weniger als zehn Exemplare zählten, als Familienverbände, d. h. Eltern und Kinder angesehen wurden. Trotzdem dürften wohl die Zahlenangaben von Panfil zu hoch sein.

Im übrigen habe ich nur die Maximalwerte der festgestellten Zahlen nichtbrütender Schwäne auf den jeweiligen Seen in jeder der verglichenen Perioden berücksichtigt. Für die meisten Seen betreffen diese Zahlenangaben die ersten vier Jahrzehnte unseres Jahrhunderts und beziehen sich hauptsächlich auf die Jahre 1936–38, für den Łuknianysee auf das Jahr 1932. Dem Naturschutz ist es zu verdanken, daß die Schwäne damals zunahmen, ja sogar ihr Maximum erreichten; 1937 brach an vielen Seen eine Seuche aus, die hauptsächlich die Schwanbestände auf den Seen Łukniany, Gaudy und Oświn dezimierte (TISCHLER 1941). Bei PANFIL (1966) ist für jeden See nur eine Zahl angegeben. Erst die Zählungen in den Jahren 1976–77 ergaben die genaue Zahl der nichtbrütenden Schwäne. Als Beispiele für das Zahlenverhältnis zwischen den Nichtbrütern und den Brutpaaren seien erwähnt, daß 1977 auf dem Łuknianysee 916 Mauservögel, aber nur 22 Brutpaare gezählt wurden, wovon nur drei Brutpaare mit zusammen 10 Jungen erfolgreich waren; auf dem Pogubiesee waren es 397 Nichtbrüter und 24 Brutpaare, davon sieben erfolgreich mit 29 Jungen.

Danksagungen

Einzelheiten bezüglich der Morphologie und der fischereilichen Charakteristik der untersuchten Seen habe ich der Freundlichkeit von Herrn Dozent Dr. J. KOSSAKOWSKI am Institut für Binnenfischerei zu verdanken, ebenso den Veröffentlichungen von Herrn Dozent Dr. Cz. GRUDNIEWSKI, der mir mit der richtigen polnischen Benennung der Seen gedient hat. Beiden Herren möchte ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank aussprechen. Ebenfalls fühle ich mich verpflichtet, Herrn Prof. Dr. J. SOKOŁOWSKI für die Anregung und die wohlwollenden Hinweise und meinem Freund Dozent Dr. Z. BOCHEŃSKI Für die kritische Durchsicht des Manuskripts und für die methodischen Tips zu danken. Bei Herrn Dr. HANS LÖHRL möchte ich mich besonders für seine freundliche Aufmunterung,

die kritische Durchsicht und stilistische Überarbeitung des deutschen Textes bedanken. Frau HILDEGARD LÖHRL danke ich recht herzlich für ihre Hilfe bei der Vorbereitung des Manuskripts zum Druck.

Untersuchungsgebiet

Im untersuchten Gebiet befinden sich nach den Angaben von Sakowicz, zitiert nach KONDRACKI (1972) 1620 Seen mit einer Gesamtfläche von 1019 qkm. 1018 Seen haben eine Wasserfläche von weniger als 10 ha und werden von den nichtbrütenden Schwänen gemieden. Von den restlichen 602 Seen entsprechen wenige den Bedingungen und Anforderungen dieser Schwäne, die übrigen bieten ihnen nicht ausreichend Futter- und Deckungsmöglichkeiten (vgl. MATHIASSEN 1973 a). Die meisten masurischen Seen sind Binnenseen mit einer schmalen Uferzone und einer verhältnismäßig großen Tiefe. Aus diesem Grund sammeln sich nichtbrütende Schwäne hauptsächlich an 7 Seen, die eine Gesamtwasserfläche von 24,64 qkm aufweisen und 2,4 % der Seenfläche im Gebiet bilden. Sechs dieser Seen gehören zu den berühmten masurischen Naturschutzgebieten.

Die Lage der Seen und die Anzahl der dort auftretenden Schwäne sind in Abb. 1 verzeichnet. Vier dieser Seen, der Liwieniec (Schloßsee), Gaudy (Gaudensee), Karás (Karraschsee) und Popówko (Heinrichauersee), liegen im äußersten Westen der Woiwodschaft, die drei weiteren Seen Oświn (Nordenburgersee), Łukniany (Lucknainersee) und Pogubie Wielkie (Pogubiersee) im östlichen Teil der Woiwodschaft.

Die Seen als Mauserplätze für nichtbrütende, wilde Höckerschwäne

An diesen Seen sammeln sich große Scharen nichtbrütender Schwäne, um zu mausern (SOKOŁOWSKI 1958, 1960). Die sechswöchige Flugunfähigkeit während der Mauserzeit erfordert außerordentliche Sicherheit vor Feinden vom Lande her. Aus diesem Grunde fühlen sich die Wildschwäne am sichersten auf großen Seen, jedoch müssen diese so flach sein, daß sie ihre Nahrung auch weit draußen auf dem See finden können, ohne an das Ufer heranschwimmen zu müssen.

Die Menge der mausernden Schwäne schwankt während des Jahres beträchtlich. Der Konzentrierungsverlauf der Schwäne auf dem Łukniany- und dem Pogubiesee wurde im Jahre 1977 eingehend beobachtet und aufgezeichnet (SŁAWIŃSKA 1979), in Abb. 2 dargestellt und mit den Angaben von Hoffmann (1936) am Gaudysee aus den Jahren 1934 und 1935 verglichen (Abb. 2 b). Entsprechende Diagramme findet man bei MATHIASSEN (1963, 1974) für die Anzahl der Schwäne im Kungsbackafjord und auf dem Tkerensee. Ein Vergleich dieser Diagramme läßt gewisse Regelmäßigkeiten bezüglich der Zahlveränderungen bei nichtbrütenden Schwänen erkennen: 1. Der Łuknianysee (Lucknainersee), teilweise auch der Pogubiesee und der Kungsbackafjord stellen Mauserplätze für eine verhältnismä-

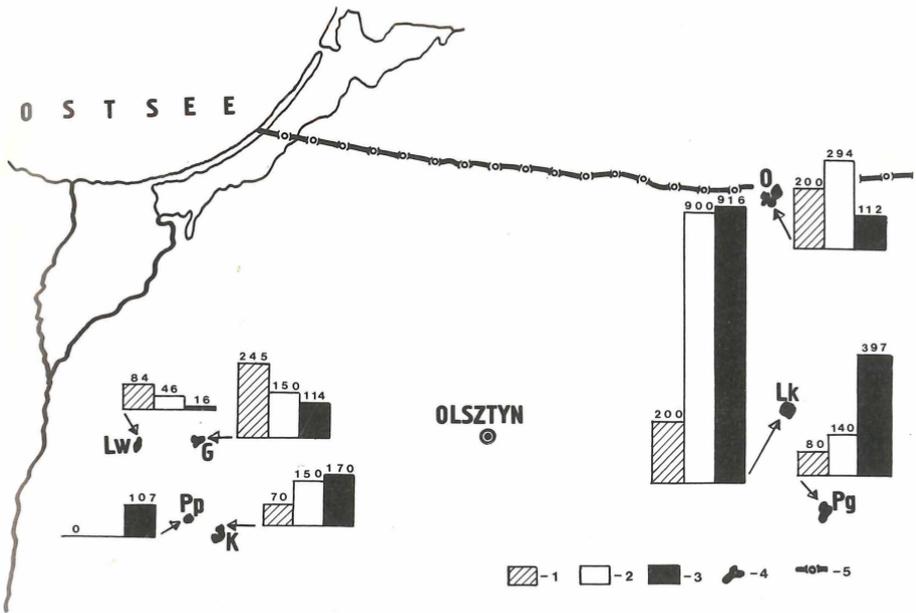


Abb. 1 Zahl der mausernden, nichtbrütenden Schwäne im 20. Jahrhundert auf den Seen-Naturschutzgebieten der Woiwodschaft Olsztyn.

1 - bis 1939; 2 - bis 1965; 3 - bis 1977; 4 - Bezeichnung des Sees; 5 - Staatsgrenze. Die Zahlen auf den Säulen bedeuten maximale Größen der Scharen während der Untersuchungsperiode. Abkürzungen bei den Seen bedeuten: G = Gaudy (Gaudensee), K = Karaś (Karraschsee), Lk = Luknianski (Lucknianser-See), Lw = Liwinniec (Schloßsee), O = Oświn (Nordenburger-See), Pg = Pogubie (Pogubier-See), Pp = Popówko (Heinrichauer-See) (kein Naturschutzgebiet).

fig große Anzahl der Nichtbrüter dar, daher die größten zahlenmäßigen Ansammlungen in den Sommermonaten Juli und August. Diese beiden Binnenseen weisen viele Herbstzuwanderer auf, deren Menge nur wenig geringer ist als die des Gesamtbestandes der Mauserschwäne. 2. Tåkern in Schweden ist dagegen ein Seetypus, auf dem die mausernden Schwäne viel länger verweilen und erst im Spätherbst abziehen.

3. Die Dynamik der Zahlenveränderungen auf dem Gaudysee weicht von jenen Seen merklich ab. Der Kulminationspunkt der nichtbrütenden Schwanscharen in den Jahren 1934 und 1935 (Abb. 2 b) fällt nach Hoffmann immer auf den Frühling. Mausernde Schwäne wurden nicht beobachtet. Der zahlenmäßige Anstieg von Wanderschwanen im Herbst war gering und ähnlich dem im Kungsbacka-Fjord.

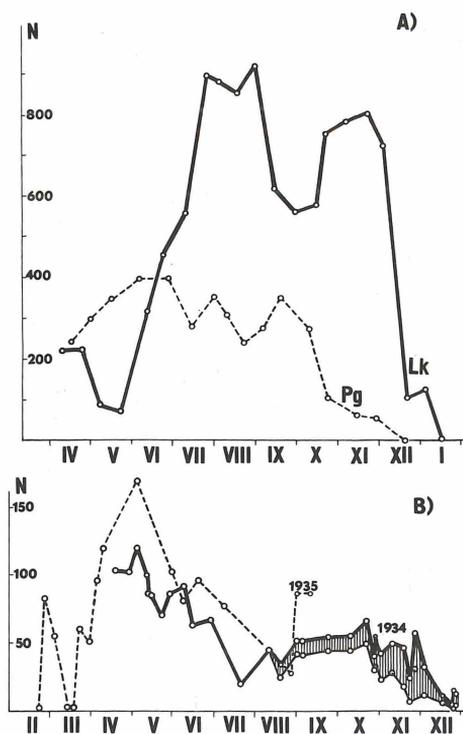
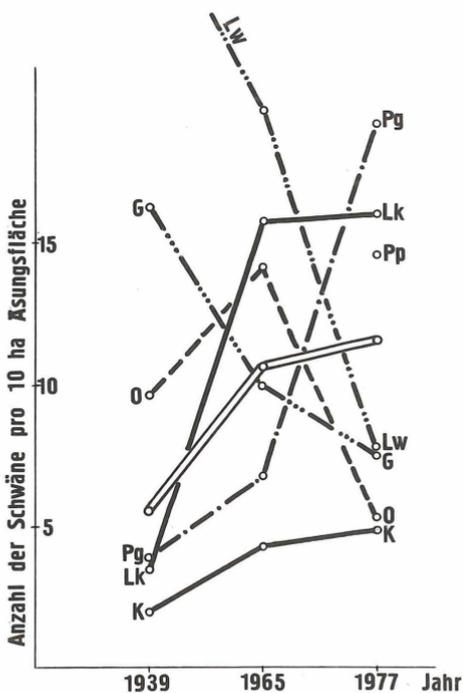


Abb. 2 Jährliche Fluktuationen der Scharengröße nichtbrütender Höckerschwäne im Jahr 1977 (A) auf dem Lucknainersee (durchgezogene Linie) und Pogubier-See (gestrichelt) (Nach K. SZAWIŃSKA 1979). B Gaudensee 1934 (durchgezogene Linie) und 1935 (gestrichelt) (nach G. HOFFMANN 1936). Dünne Linie = Zahl der Jungvögel.

Ein kleiner Teil der nichtbrütenden Schwäne von etwa 10% versucht in der Woiwodschaft Olsztyn auf anderen, nicht unter Naturschutz stehenden Seen zu übersommern. Die Zahl dieser Seen ist im Verhältnis zu der Zeit von 1939 etwas größer, im Durchschnitt hält sich aber die Anzahl der Schwäne auf jedem der Seen auf demselben Niveau und beträgt ungefähr 25 Exemplare. Familienverbände von weniger als zehn Vögeln wurden außer Acht gelassen. Es scheint, daß nichtbrütende Schwäne in letzter Zeit größere Seen mit einer Wasserfläche von 20,3 ha bis 111,1 ha bevorzugen mit einer Tiefe, die von 2,45 bis zu 14,26 m betragen kann, was auch mit den Veränderungen in der Nistökologie der Brutpaare in dieser Gegend übereinstimmt (MACKOWICZ, im Druck) und den Aufenthaltsveränderungen aller nichtbrütenden Schwäne entspricht (Abb. 4 b und 4 c).

Charakteristisch ist auch das kurzfristig wechselnde Auftreten dieser Scharen. Von Zeit zu Zeit erscheinen sie auf verschiedenen Seen. Außer dem Gardzięń- und dem Wojsaksee wurden Scharen von nichtbrütenden Schwänen auf den

Abb. 3 Maximale Belastung der Äsungsplätze auf den Schwanenseen durch nichtbrütende Vögel in den drei Untersuchungsperioden. Buchstaben = Abkürzungen der Seen wie bei Abb. 1. Doppelte Linie bezeichnet den Mittelwert der Schwanenseen (vgl. Tab. 2).



restlichen untersuchten Seen nur während e i n e r Untersuchungsperiode festgestellt. Die Ursache hierfür ist zweifellos in der Übervölkerung kleiner Gewässer mit Schwänen – $\frac{1}{3}$ aller Fälle – und in der Verdrängung nichtbrütender Schwäne von den größeren Seen durch das aggressive Verhalten der brütenden Paare zu suchen.

Die Nahrungsgrundlage der Mauerseen

Auf den großen, unter Naturschutz stehenden Seen treten nichtbrütende Schwäne ununterbrochen jahrzehntelang auf. Veränderungen hinsichtlich der Seeoberfläche und der Äsungsplätze sind unbedeutend. In letzter Zeit suchen aber die Schwäne auch flachere Seen von rund 2,45 m Tiefe auf. Der zahlenmäßige Zuwachs im Bestand der Schwäne in der Nachkriegszeit macht sich vor allem in der zunehmenden Abundanz im Vergleich zur Gesamtoberfläche der Seen mit 3,93–7,61 Stück auf 10 ha und zur Äsungsfläche mit 6,23–11,72 Vögeln auf 10 ha bemerkbar (Tab. 1).

Tab. 1 Veränderungen in der Abundanz großer (>65) und kleiner (>10) Scharen von nichtbrütenden Schwänen, in der Zahl der Gesamtflächen-
größe und der Äsungsfläche*) der durch sie besetzten Seen in 3 Untersuchungsperioden

| Scharen- größe For- schungs- periode | Summe | | | Mittelwert | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---|--------------------------------|---|---|-------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| | Zahl der Seen in ha der Seen | Flächengröße in ha der Äsungs- plätze | der nicht- brüt. Schwäne | der Seen in ha der Äsungs- plätze | Scharen- größe der pro 1 Schwan | der Maxi- maltiefe in m | der Abundanz auf 10 ha | Äsungs- fläche | | | |
| >65 | 7 | 2417,5 | 1522,8 | 949 | 345,36 | 217,54 | 135,57 | 2,55 | 2,46 | 3,93 | 6,25 |
| 1965 | 5 | 2297,5 | 1474,6 | 1634 | 459,50 | 294,92 | 326,80 | 1,41 | 2,56 | 7,11 | 11,08 |
| 1977 | 6 | 2382,7 | 1547,3 | 1813 | 397,12 | 257,88 | 302,16 | 1,31 | 2,40 | 7,61 | 11,72 |
| Summe | 18 | 7097,7 | 4544,7 | 4396 | 394,32 | 252,48 | 244,22 | 1,61 | 2,47 | 6,19 | 9,67 |
| >10- 60 | 2 6 9 | 40,6 442,8 1000,1 | 13,9 225,2 177,5 | 50 207 231 | 20,3 73,8 111,1 | 6,95 37,53 19,72 | 25 34,5 23,67 | 0,81 2,14 4,33 | 2,45 1,85 14,26 | 12,32 4,67 2,31 | 35,97 9,17 13,01 |
| Summe | 17 | 1483,5 | 416,6 | 488 | 87,26 | 24,51 | 28,71 | 3,04 | 8,49 | 3,29 | 11,71 |
| Zusammen | 35 | 8581,2 | 4961,3 | 4884 | 245,18 | 141,75 | 139,54 | 1,76 | 5,39 | 5,69 | 9,84 |

*) Äsungsfläche – Teilfläche des Sees zwischen dem Ufer und der 1 Meter-Isobathe

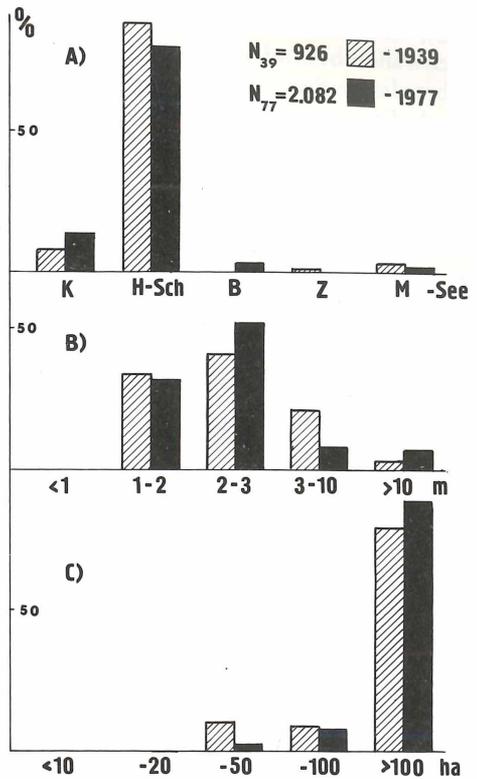


Abb. 4 Veränderungen der Anzahl der Scharen nichtbrütender Schwäne bis 1939 (gestrichelt) und bis 1977 (schwarz), nach den Fischereitypen (A), Maximaltiefe (B) und Flächengröße (C) der besetzten Seen. Abkürzungen und Erklärungen wie in Tab. 1. Unter A die Anfangsbuchstaben der Fischereitypen (vgl. letzter Abschnitt).

In der einschlägigen Literatur fehlen eindeutige Angaben über Umweltkriterien, die von Höckerschwänen genutzten Lebensraum charakterisieren. BERLUND et al. (1963) und MATHIASSEN (1974) haben die Verwertung der Unterwasserwiesen im Bereich der Äsungsfläche durch die Schwäne untersucht. Es wird allgemein angenommen, daß die Äsungszone bis zu 1,5 m Wassertiefe reicht (BAUER & GLUTZ 1968, MATHIASSEN 1964).

In Anlehnung an die bathymetrischen Angaben, die ich dem Institut für Binnenfischerei in Olsztyn verdanke, habe ich die Wasserfläche vom Ufer bis zur 1 m – Jsobathe als Äsungsfläche für Schwäne bezeichnet (Tab. 1 und 2).

Eine Umrechnung der Dichte der nichtbrütenden Schwäne auf 10 ha Äsungsfläche läßt eine mögliche Übervölkerung der Seen mit Schwänen viel genauer beurteilen. Leider fehlt es an Angaben über die Üppigkeit der Unterwasserwiesen.

sen, über ihre Biomasse, über das Vorhandensein und Auftreten der von den Schwänen besonders bevorzugten Pflanzenarten, so daß wir nur annähernd etwas über die im See herrschenden Verhältnisse sagen können. Streng genommen kann auch die 1 m-Isobathe nicht als die wirkliche Grenze der Äsungsfläche gelten, da die Schwäne auch tiefer gründeln können und tiefer wurzelnde Wasserpflanzen auch höher wachsen. Andererseits wird auch die Äsungsfläche durch das am Ufer des Sees wachsende Röhricht eingeengt. Trotz dieses Einwands kann man aus der Zusammenstellung und aus den Diagrammen für den masurischen Schwanenbestand einen optimalen Mittelwert errechnen, wonach auf eine Äsungsfläche von 10 ha zehn Nichtbrüter entfallen; Wasserpflanzen decken also auf einer Fläche von einem ha das Nahrungsbedürfnis eines Schwans. Überall dort, wo diese Werte (10 Schwäne : 10 ha Äsungsfläche) weit überschritten werden, wird man in späteren Jahren mit weniger Schwänen rechnen müssen (Abb. 3).

Bei meinen Untersuchungen der Brutpaare in der Woiwodschaft Olsztyń haben ich ähnliche Ergebnisse erhalten. Auch hier entfällt auf ein Brutpaar eine rund 10 ha große Äsungsfläche. Dieser Mittelwert dürfte sich demnach auf ein Elternpaar mit acht Jungen beziehen. Vielleicht liegt darin die Ursache dafür, daß Brutpaare einen so erbitterten Kampf gegen jeden fremden Artgenossen und auch gegen andere Eindringlinge wie z. B. Gänse führen. So wäre auch zu erklären, daß jüngere Brutpaare mit weniger Jungschwänen sich mit kleineren Äsungsflächen begnügen.

Die Extreme liegen bei 30 Exemplaren auf 10 ha Äsungsfläche, die niedrigsten Zahlen dagegen bei 5. Die größte Dichte von Schwänen betrug auf dem Łukniansy-See im Jahre 1968 1756 Stück, also 30,93 Stück auf 10 ha Äsungsfläche. Im folgenden Jahr sank die Anzahl der Schwäne rapide. Auch der Höchstwert von 84 Schwänen auf dem Liwincsee, 36,20 Stück je ha, war nur einmalig (Tab. 2) und die Konzentration dauerte nur einige Wochen (HOFFMANN 1936).

Eine Überlastung der Seen mit Schwänen zieht also jedesmal eine plötzliche Bestandsverringerung nach sich, die oft mit Epidemieausbrüchen verbunden sein kann (TISCHLER 1941). Eine geringe Besiedlungsdichte mit weniger als 10 Stück pro 10 ha ermöglicht den herumstreifenden und verdrängten einjährigen Jungschwänen ein besseres Nahrungsangebot und führt bei der nächsten Zählung zum Wiederausgleich der Schwanbestände.

In der ornithologischen Literatur fehlen entsprechende Berechnungen. Als kleinste Reviergröße für ein Brutpaar gab Peters (nach HILPRECHT 1970) 4,5 ha an, doch handelte es sich dabei um halbzahme Alsterschwäne im Hamburger Raum.

Die Biozönose eines Sees wird durch viele Umweltfaktoren bestimmt. Dieser Umstand führt zu einer großen ökologischen Mannigfaltigkeit der einzelnen

Tab. 2 Abundanzveränderungen nichtbrütender Schwäne auf den Äsungsflächen *) der Schwanenseen in 3 Beobachtungsperioden

| L.N. See | Gesamt- fläche in ha | Äsungs- fläche ^{*)} in ha | Untersuchungsperiode | | | | | | Mittelwert von 1939-1977 | |
|----------------------------|----------------------------|--|----------------------|----------|--------------------|---------------|--------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | | | bis 1939 | bis 1965 | bis 1977 | von 1939-1977 | | | | |
| | P _{0-m} | N | N/P ₀₋₁ | N | N/P ₀₋₁ | N | N/P ₀₋₁ | N | N/P ₀₋₁ | |
| 1 Luknajno (Lucknainersee) | 680,0 | 567,7 | 200 | 3,52 | 900 | 15,85 | 916 | 16,14 | 2016 | 11,84 |
| Ošwin | | | | | | | | | | |
| 2 (Nordenburgersee) | 360,3 | 206,6 | 200 | 9,68 | 294 | 14,23 | 112 | 5,42 | 606 | 9,78 |
| 3 Gaudy (Gaudensee) | 163,1 | 150,0 | 245 | 16,33 | 150 | 10,00 | 114 | 7,60 | 509 | 11,31 |
| Pogubie Wielkie | | | | | | | | | | |
| 4 (Pogubien-See) | 670,8 | 205,3 | 80 ^{**)} | 3,90 | 140 | 6,82 | 397 | 19,34 | 617 | 10,02 |
| 5 Karas (Karrasch-See) | 423,3 | 345,0 | 70 | 2,03 | 150 | 4,35 | 170 | 4,93 | 390 | 3,77 |
| 6 Lwieniec (Schloß-See) | 81,2 | 23,3 | 84 | 36,20 | 46 | 19,83 | 16 | 6,90 | 146 | 20,98 |
| Popówke | | | | | | | | | | |
| 7 (Heinrichauer-See) | 85,2 | 72,7 | - | - | - | - | 107 | 14,72 | 107 | 14,72 |
| Summe | 2463,9 | 1570,5 | 879 | 5,60 | 1680 | 10,70 | 1832 | 11,67 | 4391 | 9,32 |

*) Als Äsungsfläche wurde die Seefläche zwischen dem Ufer und der 1 Meter-Isobathe (in 10 ha) festgelegt
 **) Ungerechnet von falsch angegebenen „Brutpaaren“ (Tischler 1941)

Wasserbecken. In der fischereibiologischen Praxis werden die Seen je nach ihrem wirtschaftlichen Bestimmungszweck in Fischtypen-Seen eingeteilt. In Polen gibt es fünf solcher Typen, für deren Bezeichnung diejenige Fischart dient, die in dem jeweiligen Gewässer die besten Entwicklungsmöglichkeiten hat (GRUDNIEWSKI 1974).

Es sind dies:

1. Karauschenseen (seicht, verschlammt, Seeboden mit wenig Unterwasserpflanzen)
2. Hecht-Schleiensee (seicht, Seeboden fruchtbar, stark verschlammt, massenhaftes Auftreten von Über- und Unterwasserpflanzen. Unterwasserwiesen einheitlich)
3. Zanderseen (wenig durchsichtig bis trüb, mitteltief, reicher Überwasserpflanzenbewuchs, arm an Unterwasserpflanzen)
4. Brassenseen (12–20 m tief, groß, reicher Bewuchs mit Über- und Unterwasserpflanzen)
5. Maränenseen (über 20 m tief, harter Grund, geringer Wasserpflanzenbewuchs).

Aus Tab. 3 und Abb. 4 a geht hervor, daß den ökologischen Ansprüchen der nichtbrütenden Schwäne am meisten die Hecht-Schleienseen wegen ihrer üppigen Unterwasserwiesen und ihrer geringen Tiefe entsprechen. Suboptimale Bedingungen finden die Schwäne auf den Karauschenseen mit schwachem Grundbewuchs und wenig Unterwasserpflanzen, die aber wegen ihrer Seichtheit leicht erreichbar sind und wegen der Unzugänglichkeit der Ufer den Schwänen ein größeres Sicherheitsgefühl bieten. Die Auswirkung des schwächeren Bewuchses mit Unterwasserpflanzen auf die Anzahl der Schwäne ist beim Karás-See auf Abb. 3 ersichtlich. Der Karás-See ist ein Karauschensee und die Werte liegen in allen Untersuchungsperioden niedriger als bei den Hecht-Schleienseen. Der plötzliche zahlenmäßige Anstieg der nichtbrütenden Scharen auf dem von dem Karás-See nur 15 km entfernten Hecht-Schleiensee Popówko kann als weiteres Beispiel für die Bevorzugung gerade dieses Seetypus dienen. Die restlichen Seetypen haben für die nichtbrütenden Wildschwäne keine größere Bedeutung (Tab. 3, Abb. 4 a).

Die maximale Seetiefe scheint keine Bedeutung für Schwäne zu haben, da sie ja die stehenden Gewässer nahrungsmässig nur an der Oberfläche ausnützen können. Die Hälfte aller Seen, auf denen sich die nichtbrütenden Höckerschwäne aufhalten, hat eine Maximaltiefe von 2–3 m (Tab. 3, Abb. 4 b).

Je größer der See, desto attraktiver ist er für die Nichtbrüterscharen. Aus Tab. 3 ersieht man, daß 89 % (80,7–92,8 %) der nichtbrütenden wilden Höckerschwäne Seen besiedeln, die größer als 100 ha sind. 77 % suchten flache Seen von

Tab. 3 Fischereitypus, Maximaltiefe und Gesamtfläche der durch Scharen nichtbrütender Schwäne besetzten Seen in 3 Untersuchungsperioden

| Fischerei- morpholog. Parameter der Seen | Untersuchungsperiode | | | | | | Zusammen | | |
|---|----------------------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|--------|
| | bis 1939 | | bis 1965 | | bis 1977 | | N | % | |
| | N | % | N | % | N | % | | | |
| Karauschen- See | 70 | 7,56 | 234 | 11,24 | 279 | 13,49 | 583 | 11,49 | |
| Hecht- Schleien-See | 824 | 88,99 | 1592 | 76,47 | 1670 | 80,75 | 4086 | 80,50 | |
| Brassen- See | — | — | 63 | 3,03 | 70 | 3,39 | 133 | 2,62 | |
| Zander- See | 2 | 0,22 | 24 | 1,15 | — | — | 26 | 0,51 | |
| Maränen- See | 30 | 3,24 | 169 | 8,12 | 49 | 2,37 | 248 | 4,89 | |
| Maximal- tiefe des Sees | <1 m | — | 32 | 1,54 | — | — | 32 | 0,63 | |
| | 1–2 m | 315 | 34,02 | 362 | 17,39 | 664 | 32,11 | 1341 | 26,42 |
| | 2–3 m | 379 | 40,93 | 1096 | 52,64 | 1088 | 52,61 | 2563 | 50,49 |
| | 3–10 m | 200 | 21,60 | 294 | 14,12 | 170 | 8,22 | 664 | 13,08 |
| | >10 m | 32 | 3,46 | 298 | 14,31 | 146 | 7,06 | 476 | 9,38 |
| Flächen- größe des Sees | <10 ha | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 10–20 ha | — | — | 32 | 1,54 | 2 | 0,10 | 34 | 0,67 |
| | 20–50 ha | 95 | 10,26 | — | — | 52 | 2,52 | 147 | 2,90 |
| | 50–100 ha | 84 | 9,07 | 118 | 5,67 | 167 | 8,08 | 369 | 7,27 |
| | >100 ha | 747 | 80,67 | 1932 | 92,80 | 1847 | 89,31 | 4526 | 89,31 |
| Summe | | 926 | 18,24 | 2082 | 41,02 | 2068 | 40,74 | 5076 | 100,00 |

1–3 m Tiefe auf, während 80,5 % Seen vom Hecht-Schleien-Typus mit üppiger Unterwasserweide bevorzugten.

Ähnlich sind auch die Untersuchungsbefunde für die brütenden Paare (MACKOWICZ, im Druck). Auf flächenmäßig großen Seen, auf denen nur wenige Paare siedeln, ist das ihnen zur Verfügung stehende Territorium stets größer als 100 ha.

Literatur

- BAUER, K. M., & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 2: 27–46. Frankfurt/M. — BERGLUND, B., et al. (1963): Ecological studies on the mute Swan (*Cygnus olor*) in southeastern Sweden. Acta Vertebratica Vol. 2 Nr. 2. — GRUDNIEWSKI, Cz. (1974): Prze-

wodnik wędkarski po jeziorach olsztyńskich. Pojezierze, Olsztyn. – HEINROTH, O. (1922): Ausflug nach Masuren zur Beschaffung von Höckerschwänen. Orn. Mber. 30: 121–124. – HILPRECHT, A. (1970): Höckerschwan, Singschwan, Zwergschwan. NBB 177. – HOFFMANN, G. (1936): Rund um den Kranich. Öhringen. – KONDRACKI, J. (1972): Polska północno-wschodnia. PWN Warszawa. – MACKOWICZ, R. (1980): Analiza występowania łabędzia niemego (*Cygnus olor* Gm.) w Olsztyńskim w oparciu o charakterystykę morfologiczno-rybacką jezior. (Im Druck). – MATHIASSEN, S. (1963 a): Untersuchungen über jährliche Fluktuationen nichtbrütender Höckerschwäne *Cygnus olor* (Gm.) in Schonen, Südschweden. Kg. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F. 73, Nr. 6: 1–18. – MATHIASSEN, S. (1963 b): Upptärandet av icke häckande Knölsvanar, *Cygnus olor* (Gm.) i Kungsbackafjorden och näraliggande havsvikar. Göteborgs Naturhistoriska Museum. Årstryck 1963:22–27. – MATHIASSEN, S. (1964): Ett bidrag till Kännedomen om knölsvanens, *Cygnus olor* ruggningsansamlingar i Sverige. Göteborgs Naturhistoriska Museum, Årstryck 1964: 15–19. – MATHIASSEN, S. (1973 a): Moulting grounds of Mute Swans (*Cygnus olor*) in Sweden, their origin and relation to the population dynamics of Mute Swans in the Baltic area. Viltrevy 8: 399–452. – MATHIASSEN, S. (1973 b): A moulting population of non-breeding Mute Swans with special reference to flight-feather moult, feeding ecology and habitat selection. Wildfowl 24:43–53. – MATHIASSEN, S. (1974): Målsättning och metoder för Naturhistoriska Museets knölsvansprojekt. Göteborgs Naturhistoriska Museum Årstryck 1974:33–75. – MRÓWCZYŃSKA, A. (1979): Występowanie łabędzia niemego, *Cygnus olor* (Gm.) na Pojezierzu Mrągowskim. Unveröff. Staatsexamensarbeit ART Olsztyn. – ORŁOWSKI, J. (1977): Występowanie łabędzia niemego, *Cygnus olor* (Gm.) w południowo-zachodniej części Pojezierza Iławskiego. Unveröff. Staatsexamensarbeit ART Olsztyn. – PANFIL, J. (1966): Łabędź niemy w województwie olsztyńskim. Chrońmy Przyr. Ojcz. 22: 66–82. – PAWLIK, J. (1977): Występowanie łabędzia niemego, *Cygnus olor* (Gm.) w północno-wschodniej części Pojezierza Iławskiego. Unveröff. Staatsexamensarbeit ART Olsztyn. – PIETKIEWICZ, Z. (1978): Występowanie łabędzia niemego *Cygnus olor* (Gm.) na Pojezierzu Olsztyńskim. Unveröff. Staatsexamensarbeit ART Olsztyn. – SŁAWIŃSKA, K. (1979): Rytmika zmian liczebności stad łabędzia niemego, *Cygnus olor* (Gm.) na jeziorach Łukniany i i Pogubie w ciągu 1977 roku. Unveröff. Staatsexamensarbeit ART Olsztyn. – SOKOŁOWSKI, J. (1958): Ptaki ziem polskich. PWN Warszawa B, 2:397–407. – SOKOŁOWSKI, J. (1969): The Mute Swan in Poland. State Council Cons. Nat. Nr. 1. Kraków. – TISCHLER, F. (1941): Die Vögel Ostpreussens und seiner Nachbargebiete. Bd. 2: 780–792. Königsberg. – Wirtschaftsbücher der Fischerei. Institut für die Binnenfischerei. Olsztyn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Mackowicz Roch

Artikel/Article: [ökologische Untersuchungen an wilden, nicht brütenden Höckerschwänen \(Cygnus olor Gm.\) in Nordost-Polen \(Woiwodschaft Olsztyn\) 267-280](#)