

bis 5). Von den restlichen 6 hatte sich bei 2 Vögeln das Diagramm vom Typ 2 auf 3 (relative Längenzunahme der 4. Handschwinge) und bei weiteren 2 Individuen umgekehrt von 3 auf 2 verändert. Diesen geringfügigen Verschiebungen steht je ein Fall einer Änderung vom Typ 4 auf 2 (Abnahme der relativen Länge der 4. und 5. Handschwinge) und 2 auf 5 (starke Zunahme der relativen Länge der 4. und 5. Handschwinge) gegenüber. Somit kann bei einem Vogel die Schwingenformel vor und nach einer Mauser nicht unerheblich verschieden sein. Weitergehende Schlüsse lassen sich aber erst nach eingehender Untersuchung eines größeren Materials ziehen.

### Zusammenfassung

1. In Weiterführung der bereits veröffentlichten Untersuchung von SPRINGER an einer Rohrsängerteilpopulation des Ismaninger Teichgebiets bei München wurde im Sommer 1960 die Teichrohrsängerpopulation derselben Kontrollfläche erneut beobachtet.
2. Die ökologischen und Populationsverhältnisse entsprachen sich in beiden Untersuchungsjahren weitgehend, insbesondere die Verteilung der Reviere und die Reviergrößen.
3. Insgesamt konnten von 116 in 1958 beringten Teichrohrsängern 1959 zehn (= 8,6%) 1960 noch vier (= 3,4%) nachgewiesen werden. Von 565 in 1959 beringten Vögeln wurden 1960 35 (= 6,5%) wieder gefangen und beobachtet.
4. 26 mutmaßliche Brutvögel 1958 ergaben 1959 sieben (= 28%) und 1960 vier (= 15%) Wiederfänge. Von 54 Brutvögeln 1959 wurden 1960 15 (= 28%) wieder als Brutvögel beobachtet.
5. Die Ortstreue einzelner ♂ ♂ erwies sich als sehr ausgeprägt.
6. Auch die Ansiedlung von einjährigen Vögeln (Geburtsortstreue) ließ sich nachweisen. Ein Fall von Partnerstreue konnte dagegen nicht restlos geklärt werden.
7. Von 186 im Jahre 1959 beringten Jungvögeln konnten 1960 nur 4 (= 2%) von 159 ebensolchen Altvögeln dagegen 17 (= 11%) nachgewiesen werden.
8. 6 von 15 Teichrohrsängern zeigten 1960 ein anderes Flügeldiagramm als im Vorjahr.

### Literatur

- CREUTZ, G. (1955): Der Trauerschnäpper. J. Orn. 96: 241—326.  
 SCHMIDT, K., u. E. HANTGE (1954): Studien an einer farbig beringten Population des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*). J. Orn. 95: 130—173.  
 SPRINGER, H. (1959): Studien an Rohrsängern. Anz. orn. Ges. Bayern 5: 389—433.  
 SUNKEL, W. (1933): Beringungsergebnisse am Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus* Herm.). Vogelzug 4: 33—35.  
 — (1937): Steinmühle. Vogelring 9: 64—87.

## Flügelbau und Zugverhalten bei den Anatiden

Von Friedrich A. Kipp

Die in den nördlichen Breiten lebenden Anatiden sind größtenteils Zugvögel. Viele von ihnen führen ausgedehnte Jahreswanderungen aus. Die Anatiden der Tropen oder der tropennahen Gebiete sind dagegen entweder seßhaft oder neigen nur zu mehr lokalen Bewegungen. Es ist von Interesse, zu wissen, inwieweit sich dieses unterschiedliche Zugverhalten auch im Flügelbau zeigt. Das Studium des Flügelbaues ist nicht nur wichtig, weil dieser ein wesentlicher Teil im Gesamtzusammenhang der biologischen Struktur eines Vogels ist, sondern auch deshalb, weil er als morphologisches Korrelat der Zugleistungen oft auch Rückschlüsse auf den evolutiven Werdegang derselben ermöglicht.

Die Anpassung des Flügels an die Zugleistungen ist bei den Kleinvögeln (*Passeres*) schon verhältnismäßig gut bekannt. Bei diesen gibt im allgemeinen schon die sogenannte

Handschwingenformel wichtige Anhaltspunkte. Schwieriger ist der Nachweis von Zuganpassungen bei den Nicht-*Passeres*. Hier hat man öfters den Fall, daß die Arten einer Gruppe allesamt eine sehr ähnliche Gestalt des Handflügels aufweisen. Letzteres trifft auch für die Entenvögel zu.

Bei den meisten Anatiden bilden die beiden äußersten Handschwingen die Flügelspitze, und die weiter folgenden Schwingen stufen sich der Reihe nach ab. Die Schwingenformel ist daher bei all diesen Arten fast die gleiche, was zunächst den Anschein erwecken könnte, als würden dem Flügel der Entenvögel differenzierte Anpassungen fehlen.

In solchen Fällen bietet der *Handflügel-Index* eine wichtige Hilfe. Dieser ist ein Relativmaß, welches die Länge der Flügelspitze, bezogen auf die Armschwingen, in Prozentzahlen angibt (siehe Vogelwarte 20, 1959, S. 77—86, wo man Herleitung und Methode sowie die Indexwerte aus zahlreichen Vogelgruppen findet<sup>1</sup>).

Im folgenden bringen wir die Indexwerte aus mehreren Gattungen der Anatidengruppe, in welchen größere Unterschiede hinsichtlich des Zuges bestehen. Es zeigt sich, daß trotz der genannten Formähnlichkeit oft recht erhebliche Differenzen in der Länge des Handflügels zu verzeichnen sind.

Meine Messungen beziehen sich hauptsächlich auf das Material des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart. Herrn Professor Dr. SCHÜZ bin ich für die Arbeitsmöglichkeit am Museum und seine Förderung dieser Untersuchungen zu Dank verbunden.

Die Anzahl der gemessenen Exemplare ist in den folgenden Tabellen jeweils in Klammern hinter den Artnamen angegeben. (Die Schwäne konnten infolge Materialmangels nicht bearbeitet werden.)

### I. Gattung *Anas*

Die Tabelle 1 bringt den Handflügelindex aller mir erreichbaren Arten des Genus *Anas*. Außerdem gibt sie kurze Hinweise auf Verbreitung oder Zugverhältnisse der Arten. In der Reihenfolge der Arten folgte ich der Anordnung von J. DELACOUR (1956).

Die Entenarten tropischer und subtropischer Gebiete, welche, wenn überhaupt, so doch nur unbedeutende Wanderungen ausführen, weisen im allgemeinen Indexzahlen zwischen 40 und 47 auf. Hierher gehören z. B. *Anas sparsa*, *specularis*, *poecilorhyncha*, *capensis*, *erythrorhyncha*. Bei *Anas sibilatrix* und *A. platalea* mit Index 49 ist zu berücksichtigen, daß diese in den südlichen Teilen ihres südamerikanischen Verbreitungsgebietes schon ziemlich regelmäßig wegziehen.

Höhere Indexwerte (meist zwischen 50 und 58) zeigen sich bei den Entenarten der mittleren und nördlichen Breiten Eurasiens und Nordamerikas. Die Stockente (*A. platyrhynchos*), welche unter diesen die durchschnittlich wohl geringste Zugausdehnung hat, steht mit Index 48—51 an der unteren Grenze. Durch relativ sehr langen Handflügel (Index 55—58) zeichnen sich Pfeifente (*A. penelope*), Spießente (*A. acuta*) und Löffelente (*A. clypeata*) aus, Arten mit besonders großer Flugbeweglichkeit, deren Winterquartiere sich bis in tropische Gebiete Afrikas und Asiens erstrecken. Bei Pfeifente und Spießente ist die relativ weit nördliche Lage der Brutgebiete beachtenswert.

<sup>1</sup> Der Handflügelindex wird gewonnen, indem man bei zusammengelegtem Flügel 1. die Flügellänge und 2. den Abstand der Flügelspitze vom Ende der ersten Armschwinge aus mißt. Nach der Formel

$$\frac{\text{Abstand (1. Armschwinge bis Flügelspitze)} \times 100}{\text{Flügellänge}}$$

wird dann der Index berechnet. — Ein kurzer Handflügel ergibt niedrige, ein langer Handflügel hohe Indexwerte.

Tabelle 1. Gattung *Anas*.

	Hand- flügel- index	Lage des Brutareals	Zug	
Schwarze Ente <i>A. sparsa</i>	(2)	40—41	Mittel- u. Südafrika	—
Kupferspiegelente <i>A. specularis</i>	(1)	42	Chile, Argentinien	unbedeutend
Stockente <i>A. p. platyrhynchos</i>	(6)	48—51	Eurasien	mäßiger Zug
Fleckschnabelente <i>A. p. poecilorhyncha</i>	(2)	45	Indien, Mandschurei	Teilzieher
Augenbrauenente <i>A. superciliosa</i>	(2)	44—47	Australien	—
Gelbschnabelente <i>A. undulata</i>	(1)	43	Ost- und Südafrika	—
Weißkehlente <i>A. gibberifrons</i>	(2)	45—47	Australien	—
Krickente <i>A. crecca</i>	(5)	52—53	Eurasien	Zugvogel
Gluckente <i>A. formosa</i>	(2)	55—56	Ostsibirien	Zugvogel
Sichelente <i>A. falcata</i>	(2)	52—53	Ostsibirien	Zugvogel
Schnatterente <i>A. strepera</i>	(2)	53	mittleres Eurasien	Zug
Pfeifente <i>A. penelope</i>	(3)	55—58	nördliches Eurasien	Zug bis Äthiopien und Senegal
Nordamerikanische Pfeifente <i>A. americana</i>	(1)	55	NW-Amerika	Zug
Südamerikanische Pfeifente <i>A. sibilatrix</i>	(1)	49	Argentinien, Chile	Teilzieher
Bahamaente <i>A. bahamensis</i>	(1)	40	tropisches und sub- tropisches Amerika	—
Spießente <i>A. acuta</i>	(5)	54—57	mittleres und nörd- liches Eurasien und Nordamerika	Zug bis Sudan, Borneo, Hawaii
Rotschnabelente <i>A. erythrorhyncha</i>	(2)	42—45	Südafrika	—
Marmelente <i>A. angustirostris</i>	(2)	45—46	Kleinasien, Persien	überwintert im wärmeren Teil des Brutgebietes
Kapente <i>A. capensis</i>	(3)	45—47	Südafrika	geringer Zug
Knäckente <i>A. querquedula</i>	(5)	53—56	Eurasien	Zug bis Kongo, Nyassa, Malaya
Zimtente <i>A. c. cyanoptera</i>	(2)	49—51	Argentinien, Chile	Teilzieher
Südamerikanische Löffelente <i>A. platalea</i>	(1)	49	Argentinien, Chile	Teilzieher
Löffelente <i>A. clypeata</i>	(3)	56—57	Eurasien	Zug, vereinzelt bis südlich des Äquators

Da man Zuanpassungen des Flügels bisher vor allem von den Kleinvögeln kannte, ist es zunächst vielleicht überraschend, diese nun auch bei so großen Arten wie den Enten zu finden, zumal unter den letzteren auch die tropischen Arten einen in der Grundform schon ziemlich spitzen Flügel aufweisen. Weshalb reicht dieser nicht auch für die Wanderung aus? Die Enten besitzen einen sehr schweren Körper, und im Verhältnis zum Körpergewicht sind ihre Flügelflächen recht klein. Eine hohe Fluggeschwindigkeit, erzeugt durch die raschen Schläge des spitzen Flügels, ist erforderlich, damit sich diese schwerleibigen Wesen überhaupt im Luftraum aufhalten können. Berücksichtigt man dies, so nimmt es nicht wunder, daß bei den zusätzlichen Leistungen der Zugvogelarten eine Steigerung der Vortriebskraft der Flügel vonnöten war, wie sie die Verlängerung der äußeren Handschwingen erbringt.

Es wäre von Interesse, genaueres über die Flugfähigkeit tropischer Enten zu wissen. Der rasche Flügelschlag und die hohe Fluggeschwindigkeit, die fast allen, auch tropischen Arten eignet, sagt z. B. wenig über die Ausdauer des Fliegens aus. Deshalb geben allgemeingehaltene Angaben, die man in der Literatur öfters findet (z. B. „guter Flieger“), keinen genügenden Aufschluß. Nur bei wenigen Arten fand ich eine genauere Charakteristik des Fluges. Von *Anas sparsa*, die einen besonders niedrigen Index

(40—41) aufweist, berichten MACKWORTH-PRAED und GRANT: "Heavy slow flight and prefer to skulk if possible." Von *A. poecilorhyncha* (Index 45) sagt DELACOUR (1956): "Fly less well than common mallards." Als ein wenig kräftiger Flieger ist auch die Marmelente *A. angustirostris* bekannt (Index 46): "It flies low and well, although not so fast as *A. crecca* and is apt to resettle more quickly if cover is available" (DELACOUR 1956). Auch wenn diese Kennzeichnungen nur drei Arten betreffen, so weisen sie jedenfalls darauf hin, daß die Schwimmenten mit einem niedrigen Handflügelindex, wie zu erwarten, keine ganz so gewandten Flieger sind wie unsere nördlichen Arten. Offensichtlich sind sie weniger fluglustig und mehr geneigt, rasch wieder in Deckung zu kommen.

Die nördlichen Entenarten mit hohen Indexzahlen charakterisieren sich dagegen durch ihr fast blitzschnelles Aufgehen vom Wasser sowie den reißend schnellen Flug, in dem sie meist längere Zeit verweilen, ehe sie sich wieder zum Niedergehen entschließen. Die hohe Fluglust, besonders auch die Neigung zu abendlichen Flügen, ist so bekannt, daß sie hier nur der kurzen Erwähnung bedarf.

Die Verlängerung des Handflügels bei den Zugvogelarten scheint sich auch auf die übrige Lebensweise auszuwirken, indem sie ganz allgemein eine Steigerung des Fluglebens ermöglicht. Vielleicht hat sich der durch seine besonders hohe Flugbeweglichkeit gekennzeichnete Schwimmententyp, wie er uns aus den höheren Breiten der Erde vertraut ist, erst unter dem Einfluß des Zuges herausgebildet. Der Zug hätte also wesentliche Rückwirkungen auf die gesamte Lebensstruktur dieser Vögel zur Folge gehabt. Es wäre wünschenswert, daß dieser interessante Fragenkomplex auch von anderen Bearbeitern des Zugproblems weiter verfolgt würde.

Ein Ausdruck der erreichten hohen Beweglichkeit sind auch die Transozeanflüge, die bei mehreren nördlichen Entenarten nachgewiesen sind. Die europäische Pfeifente (*A. penelope*) und die europäische Krickente (*A. crecca*) treten dann und wann als Gäste in Nordamerika auf, wie auch umgekehrt die nordamerikanische Pfeifente (*A. americana*) und die nordamerikanische Krickente (*A. crecca carolinensis*) schon des öfteren in Großbritannien, Holland und Frankreich festgestellt wurden. Nordamerikanische Spießenten (*A. acuta*) erscheinen ziemlich regelmäßig als Wintergäste auf den Hawaii-Inseln, wobei sie mindestens 3200 km über die See zurückzulegen haben; sie wurden aber auch schon auf dem weitere 1000 km südlich Hawaii gelegenen Palmyra-Atoll nachgewiesen (vgl. SCHÜZ 1952). — Auch die Feststellungen über hohen Gebirgszügen (*Anas crecca* wurde im Himalaya in Höhen zwischen 3500 und 4000 m, *A. acuta* um 5000 m hoch beobachtet) mögen den erreichten hohen Freiheitsgrad des Flugvermögens veranschaulichen.

## II. Tauchenten (*Netta* und *Aythya*)

Bezogen auf ihre Körpermasse haben die Tauchenten etwas kürzere Flügel als die Schwimmenten. Wegen dieses ungünstigeren Verhältnisses von Flügelgröße und Körpergewicht bereitet das Auffliegen vom Wasser den Tauchenten mehr Schwierigkeit, so daß sie sich hierbei oft auch ihrer Ruder bedienen.

Die Gattungen *Netta* und *Aythya* stehen sich so nahe, daß der Vergleich ihrer Indexwerte keine gesonderte Betrachtung erfordert (siehe Tabelle 2). *Netta erythrophtalma* aus Ost- und Südafrika, im wesentlichen Standvogel, zeigt den niedrigsten Index (45). Etwas höhere Werte (47—50) weisen Kolbenente (*Netta rufina*) und Moorente (*Aythya nyroca*) auf, die von ihnen in der südlichen und mittleren Paläarktis liegenden Brutgebieten keine allzu großen Wanderungen ausführen. Reiherente (*A. fuligula*), Tafelente (*A. ferina*) und Bergente (*A. marila*), deren Brutareale weit nördlicher liegen, weshalb sie auch zu ausgedehnteren Wanderungen neigen, haben den längsten Handflügel (Index 50—52) ihrer Gruppe. Die Skala der Indexwerte entspricht somit sehr genau dem Zugverhalten.

Tabelle 2. Tauchenten (Gattungen *Netta* und *Aythya*).

	Handflügel- index	Brutareal	Zug
Braune Tauchente <i>N. erythrophthalma brunnea</i> (1)	45	Ost(—Süd)afrika	—
Kolbenente <i>N. rufina</i> (3)	47—48	Süd- und Mitteleuropa, Zentralasien	mäßiger Zug
Moorente <i>A. nyroca</i> (4)	47—50	mittleres Eurasien	mäßiger Zug
Tafelente <i>A. ferina</i> (4)	50—51	mittleres Eurasien	Zugvogel
Reihерente <i>A. fuligula</i> (4)	51—52	nördliches Eurasien	Zugvogel
Bergente <i>A. marila</i> (3)	50—51	nördliches Eurasien	Zugvogel

Einige weitere Tauchentengattungen sowie die Säger müssen wir hier unberücksichtigt lassen, weil sie zu wenig Vergleichsmöglichkeiten bieten. Nur die Vertreter aus der gleichen oder aus sehr nahestehenden Gattungen eignen sich für das Studium der Zuganpassungen.

### III. Eiderenten (*Somateria*)

Von den Meerestauchenten sei hier lediglich die Gattung *Somateria* erwähnt, weil sich bei dieser eine deutliche Flügeldifferenz vorfindet:

Eiderente (*Somateria mollissima*) (4) Index 43—46

Prachteiderente (*Somateria spectabilis*) (2) Index 48—49

Beide Arten bewohnen den hohen Norden der Alten und Neuen Welt. Außerhalb der Brutzeit leben beide vorwiegend auf der See. Auch das Zugverhalten ist insofern nur wenig verschieden, als die südlichsten Winterziele bei beiden in ähnlichen Breiten liegen. Offenbar sind hier weniger die Zugverhältnisse, sondern andere Eigenschaften für den Flügelunterschied maßgebend. Während die gewöhnliche Eiderente unmittelbar an den Meeresküsten nistet, wo sie auch ihrer Nahrung nachgeht, sucht die Prachteiderente zum Brutgeschäft mehr das Landesinnere auf und nistet vorzugsweise an Süßwassertümpeln der Tundra. Dadurch ist sie zu Überlandflügen gezwungen und wohl überhaupt in höherem Grade auf Ortsveränderungen durch den Flug angewiesen als *S. mollissima*. Vermutlich fliegt sie auch zur Brutzeit dann und wann in die Küstenbezirke zwecks Nahrungssuche. Wie DELACOUR (1959) berichtet, wird *S. spectabilis* auch auf dem Zug viel häufiger über Land beobachtet als die gewöhnliche Eiderente.

Nach den Feststellungen von WYNNE-EDWARDS (1952) ziehen die nordamerikanischen Prachteiderenten schon von Mitte Juli an in großer Zahl über Baffinland hinweg gegen Osten, vermutlich zu den Küsten Westgrönlands, wo sich nach den Beobachtungen SALOMONSENS gewaltige Mengen dieser Vögel versammeln, um dort ihre Mauser durchzumachen. Auch Ringnachweise zeigten, daß die an der Westküste Grönlands mausernden Vögel zum Teil aus kanadischen Brutrevieren stammen (SALOMONSEN 1959 und früher). — Wahrscheinlich ist aber nicht dieser Mauserzug die Ursache der spitzeren Flügelform von *S. spectabilis*. Diese bezieht sich mehr auf die schon genannten unterschiedlichen Lebensgewohnheiten. Der erstaunliche Mauserzug konnte sich aber umgekehrt wohl nur auf der Grundlage des leistungsfähigeren Flügels von *S. spectabilis* herausbilden.

### IV Halbgänse (*Casarca*, *Tadorna*, *Alopochen*, *Cyanochen*)

Tabelle 3 bringt zunächst die Indexwerte der Gattungen *Casarca* und *Tadorna*. Bei den ziehenden Arten ist eine Verlängerung des Handflügels auch hier klar ersichtlich. *Casarca cana* und *C. variegata* weisen als Standvögel Index 41—44 auf, *Casarca ferruginea*, die in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes Zugvogel ist, Index 46—48.

Noch deutlicher ist der Unterschied zwischen der australischen Radjahgans (*Tadorna radjah*) einerseits und der Brandgans (*T. tadorna*) andererseits. Die Brandgans (Index 50—53) ist bei weitem die beweglichste, d. h. fluglustigste Art aus der *Casarca-Tadorna*-Gruppe. Ihre Zugleistungen sind allerdings nicht größer als die von *C. ferruginea*. Möglicherweise haben neben dem Zug noch andere Lebensumstände die Entstehung des spitzen Flügels bei der Brandgans begünstigt. Doch ist es auch denkbar — und ich bin geneigt, es für das Wahrscheinlichere zu halten —, daß die Brandgans in früheren Zeiträumen größere Zugwege hatte als in der Gegenwart (vgl. hierzu auch die Ausführungen bei der Rothalsgans). Beachtenswert ist der im Juli und August stattfindende Mauserzug der Brandgänse aus dem nördlichen und mittleren Europa zur Deutschen Bucht, insbesondere in das Gebiet des Knechtsandes (vgl. GOETHE 1957) — ein ähnlicher Fall wie das schon erwähnte Verhalten der Prachteiderente.

Tabelle 3. Halbgänse (*Casarca*, *Tadorna* und andere).

		Handflügel-index	Brutareal	Zug
Südafrikanische Rostgans <i>Casarca cana</i>	(2)	41—44	Südafrika	—
Neuseeländische Kasarka <i>Casarca variegata</i>	(1)	44	Neuseeland	—
Rostgans <i>Casarca ferruginea</i>	(4)	46—48	mediterrane Gebiete, mittleres Asien	Teilzieher
Radjahgans <i>Tadorna radjah</i>	(3)	37—42	Neuguinea, Nordaustralien	—
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>	(3)	50—53	Mittel- u. Nordeuropa, Zentralasien	Teilzieher
Nilgans <i>Alopochen aegyptiacus</i>	(2)	39	tropisches Afrika	—
Blaugans <i>Cyanochen cyanopterus</i>	(1)	37	Abessinien	—

Die Nilgans (*Alopochen aegyptiacus*) sowie die verwandtschaftlich fernerstehende Abessinische Blaugans (*Cyanochen cyanopterus*) zeigen als vorwiegende Standvögel wiederum niedere Indexzahlen.

#### V. Meergänse (*Branta*)

Die *Branta*-Arten (Tabelle 4) sind entsprechend ihrer hochnordischen Verbreitung meist ausgesprochene Zugvögel. Davon macht nur die Sandwichgans (*B. sandvicensis*) eine Ausnahme. Diese lebt — merkwürdig isoliert von den übrigen Vertretern der Gattung — auf Hawaii und ist leider im Aussterben begriffen. *B. sandvicensis* hat als Standvogel Index 44—45, die Zugvogelarten dagegen Index 50—56.

Tabelle 4. Meergänse (*Branta*).

		Handflügel-index	Brutareal	Zug
Sandwichgans <i>B. sandvicensis</i>	(2)	44—45	Hawaii	—
Weißwangengans <i>B. leucopsis</i>	(2)	50—51	Spitzbergen, Grönland	Zugvogel
Ringelgans <i>B. bernicla</i>	(3)	51—54	arktische Gebiete	Zugvogel
Rothalsgans <i>B. ruficollis</i>	(3)	54—56	nordwestsibirische Tundra	Zugvogel

Auch in den Proportionen der äußeren Handschwinge besteht ein Unterschied. Bei den nordischen *Branta*-Arten sind die erste und zweite Handschwinge (von außen gezählt) von ähnlicher Länge und bilden die Flügelspitze. *B. sandvicensis* hat eine etwas stumpfere Flügelform, indem bei ihr die dritte und zweite Handschwinge die Flügelspitze bilden, wogegen die erste kürzer ist. — Der evolutionsgeschichtliche Prozeß verläuft in den meisten Vogelgruppen von einem Stadium mit kürzeren äußeren Hand-

schwingen zu einer Verlängerung derselben. Der niedrigere Handflügelindex und die etwas stumpfere Flügelspitze von *B. sandvicensis* sind wahrscheinlich primitive Züge. Auch die bräunliche Gefiedertönung sowie das Fehlen der kräftigen Farbkontraste, welche die übrigen *Branta*-Arten auszeichnen, entspricht einem primitiveren Zustand. Die Sandwichgans ist in dieser Hinsicht der tertiären Urform der Gattung *Branta* näher geblieben als die nördlichen Arten. Allerdings gilt dies nur für Flügelbau und Färbung; in anderen Merkmalen (z. B. dem verlängerten Tarsus und den kleineren Schwimmhäuten des Fußes) hat sie einen eigenen Weg eingeschlagen.

Die Rothalsgans (*B. ruficollis*) hat mit Index 54—57 den spitzesten Flügel der Gruppe. Von ihrem nicht sehr umfangreichen Brutareal in der westsibirischen Tundra (zwischen der Ob-Mündung und dem Pjassina-Fluß östlich der Jenissei-Mündung) führt der Zug dieser Gans zu den südlichen Teilen des Kaspischen Meeres; an dessen Südende selbst tritt sie nur in strengeren Wintern auf (GROTE 1939, SCHÜZ 1959). Doch gibt es auf altägyptischen Grabbildwerken sehr farbgetreue und lebensvolle Darstellungen der Rothalsgans (Medum, 4. Dynastie, etwa 2700 v. Chr.). Das läßt darauf schließen, daß die Art vor 4000 bis 5000 Jahren häufiger auf dem Zug in Ägypten erschien, während sie in der Gegenwart im Mittelmeerbereich nur noch als Ausnahme-Erscheinung auftritt. Eine Verkürzung des Zuges, welche wir auch bei der Brandgans vermuteten, ist im vorliegenden Fall verhältnismäßig gut belegt. — Über das Flugleben der Rothalsgans berichtet GROTE (1939): „Will sich eine Schar Rothalsgänse irgendwo zur Rast und Äsung niederlassen, so dauert es erst eine ganze Weile (meist beträchtlich länger als bei anderen Gänsen), bis sich die Schar entschließen kann, zu landen, denn immer und immer wieder schwenkt der Flug hierhin und dorthin (gleich einem Starenschwarm), ehe er endlich zur Ruhe kommt. An diesen hastigen Schwenkungen und dem reißend schnellen Fluge können die scheuen Rothalsgänse selbst bei schwindendem Tageslicht noch leicht erkannt werden.“ Also eine ähnlich große Flugbeweglichkeit, wie man sie von den nördlichen Schwimmten kennt, denen die Rothalsgans auch im Handflügelindex gleichkommt.

## VI. Feldgänse (*Anser*)

Aus Tabelle 5 ist ersichtlich, daß den hochnordischen Gänsearten (*Anser albifrons*, *A. erythropus*, *A. fabalis* und *A. caerulescens*) ein etwas längerer Handflügel eignet als der mehr in mittleren Breiten lebenden Graugans (*A. anser*). Auch die Graugans ist Zugvogel, legt jedoch kürzere Strecken zurück als die erstgenannten.

Tabelle 5. Feldgänse (*Anser*).

		Handflügel- index	Brutareal	Zug
Graugans <i>A. anser</i>	(3)	45—47	Osteuropa, Zentralasien	Teilzieher
Saatgans <i>A. fabalis</i>	(3)	48—52	Nordeurasien	Zugvogel
Bläßgans <i>A. albifrons</i>	(2)	49—51	arktisches Rußland	Zugvogel
Zwerggans <i>A. erythropus</i>	(2)	52—53	arktisches Eurasien	Zugvogel
Schneegans <i>A. caerulescens</i>	(1)	52	arktisches Nordamerika	Zugvogel

## Allgemeine Folgerungen

Die Zuanpassungen der Entenvögel beruhen im wesentlichen auf einer Verlängerung der äußeren Handschwingen, wie sich das im Ansteigen der Indexwerte zeigt. Da der Anatidenflügel schon in seiner Ausgangsform eine spitze Gestalt hat, bedingen diese Veränderungen jedoch keinen so durchgreifenden Umbau des Flügels wie z. B. in der Singvogelgruppe. In der letzteren ist die Verlängerung des Handflügels meist zugleich mit einer veränderten Proportionierung vieler einzelner Handschwingen verbunden, wodurch eine von der Ausgangsform oft sehr abweichende Flügelgestalt entsteht. Die

Flügelunterschiede zwischen tropischen Standvogelarten und den nördlichen Zugvogelarten haben in solchen Fällen den Rang von Artmerkmalen, ein Beweis, daß das Zugvogeldasein der letzteren schon in sehr frühe Zeiten zurückreicht (Ende Tertiär oder Anfang des Pleistozäns). Im genaueren muß auf die eingehende Darstellung dieses Fragenkomplexes in einer früheren Arbeit verwiesen werden (KIPP 1958).

Wenn auch die Zusanpassungen der Anatiden keinen so tiefgreifenden Umbau des Flügels bedingen, so ist es doch unwahrscheinlich, daß die festgestellten Veränderungen im gesamten Umfang erst nacheiszeitlich entstanden sind. Die typisch nördlichen Anatidenformen hatten sicher schon seit längerem ihre Entwicklung in den nördlichen Breiten durchgemacht. Selbstverständlich bedingte die Klimaverschlechterung in den Glazialepochen jeweils beträchtliche Südwärtsverlagerungen der Brutareale. Man muß aber bedenken, daß während den Eiszeitphasen auch schon in südlicheren Gebieten scharfe Winterbedingungen herrschten. Daher waren auch in den Rückzugsarealen, in welchen die Arten die Eiszeit überdauerten, zwingende Bedingungen für den Zug vorhanden. Die Jahreswanderungen mußten entsprechend weiter nach dem Süden führen als unter heutigen Verhältnissen. Manche Zugserscheinungen erklären sich am besten, wenn man sie als eine „Nachwirkung“ eiszeitlicher Zustände auffaßt. Von den nördlichen Schwimmenten ziehen mehrere im Extrem bis in tropische Räume; die Spießente (*Anas acuta*) z. B. bis Sudan, Abessinien und Kenya, auch die Löffelente (*A. clypeata*) überschreitet den Äquator und wurde vereinzelt sogar im Kapland nachgewiesen. Es ist ganz unwahrscheinlich, daß der Zug in so fernsüdliche Winterquartiere allein aus den gegenwärtigen Bedingungen entstanden ist, insbesondere da ein großer Teil der betreffenden Arten schon weiter nördlich den Winter verbringt. Jedoch läßt er sich unschwer aus den eiszeitlichen Gegebenheiten (südlichere Lage sowohl der Brutgebiete als auch der Überwinterungsräume) verstehen.

Unter den Klimabedingungen der Gegenwart wird man oft eher mit Rezessionserscheinungen auf dem Gebiet des Zuges zu rechnen haben. Bei der Rothalsgans ist, wie oben ausgeführt, eine Verkürzung des Zugweges infolge Veränderung der ökologisch-geographischen Bedingungen verhältnismäßig gut belegt. Bei anderen Arten läßt sich das mehr vermuten als beweisen, weil die Spanne unserer Beobachtungszeit für diese Veränderungen zu kurz ist.

### Z u s a m m e n f a s s u n g

Wegen der Formähnlichkeit des Flügels innerhalb der Anatiden lassen sich Unterschiede zwischen den einzelnen Arten nur mit Hilfe des Handflügelindexes ermitteln.

In allen untersuchten Anatidengattungen zeigen die Arten mit (durchschnittlich) weiten jährlichen Zugbewegungen eine deutliche Verlängerung des Handflügels gegenüber jenen Arten, welche nicht oder nur wenig ziehen. Auf Grund der großen Zahl analoger Fälle dürfen die Zusanpassungen bei den Entenvögeln als gut gesicherter Tatbestand gelten. Die größere Flugbeweglichkeit, welche die Zugvogelarten erreicht haben, wirkt sich auch in anderen Eigenschaften des Verhaltens aus.

Die Frage des Zuges während der Eiszeit wird erörtert.

### L i t e r a t u r

- DELACOUR, J., The Waterfowl of the World. London, Bd. 2 (1956), Bd. 3 (1959).  
 GOETHE, F., Über den Mauserzug der Brandenten (*Tadorna tadorna* L.) zum Großen Knecht-sand. Fünfzig Jahre Seevogelschutz. Hamburg 1957, S. 96—106.  
 GROTE, H., Zum Zug der Rothalsgans, *Branta ruficollis* (PALL.). Ornith. Mber. 47 (1939), S. 170 bis 176.  
 KIPP, F. A., Zur Geschichte des Vogelzuges auf der Grundlage der Flügelanpassungen. Vogelwarte 19 (1958), S. 233—242.  
 — Der Handflügel-Index als flugbiologisches Maß. Vogelwarte 20 (1959), S. 77—86.  
 MACKWORTH-PRAED, C. W., and GRANT, C. H. B., Birds of Eastern and North-Eastern Africa. Bd. I, London 1952.

- SALOMONSEN, F., Ottende forelobige liste over genfundene grønlandske ringfugle. Dansk Orn. For. Tidsskrift 53 (1959), S. 31—39.
- SCHÜZ, E., Vom Vogelzug. Grundriß der Vogelzugskunde. Frankfurt (Main) 1952.  
— Die Vogelwelt des südkaspischen Tieflandes. Stuttgart 1959.
- WYNNE-EDWARDS, V. C., Zoology of the Baird Expedition I. The Birds observed in Central and South-East Baffin Island. Auk (1952), S. 353—391.

Aus dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen (Oberbayern)

## Über die Entstachelungshandlung des Neuntötters (*Lanius collurio*)

Von Eberhard Gwinner

Der Neuntöter entstachelt Hymenopteren (Bienen, Hummeln, Wespen, Hornissen) vor dem Verzehren und macht sie dadurch ungefährlich. Die ersten Angaben über dieses Verhalten finden sich bei FRIDERICH 1891; später wurde es von KRAMER (1950) ausführlich beschrieben und diskutiert.

Wie bei allen erbeuteten Insekten trachtet der Neuntöter zunächst, das Beutetier mit dem Schnabel am Thorax zu fassen, der gewöhnlich sofort geknackt wird. Dann wird in schnell-nibbelnder Weise bis zur Abdomenspitze gequetscht. Unter vermehrtem Quetschen auf der Stelle dreht sich der Vogel jetzt um seine Hochachse, neigt den ausgestreckten Hals nach unten (Abb. 1) und reibt die seitlich herausragende Abdomenspitze unter raschen, rüttelnden Bewegungen auf der Unterlage (Abb. 2). Dann wird wieder auf der Stelle gequetscht, wieder gewischt usw. Besonders bei großen Aculeaten (Hornissen) kann sich dies bis zu 20mal wiederholen. Am Ende dieser Prozedur ist der meist weit herausgetriebene Stachelapparat zerstört. Anschließend wird das Beutetier je nach Hungerzustand des Würgers bzw. nach Größe oder Sperrigkeit des Insekts geschluckt, umhergetragen, zerpfückt oder gespießt (vgl. KRAMER 1950).

Hornissen und größere Hummeln wurden fast stets sofort auf die Erde getragen, dort weggeschleudert und dann durch blitzschnelles Zubeißen und Wiedewegschleudern solange bearbeitet, bis sie sich nur noch schwach bewegten. Erst dann wurde entstachelt. Bienen wurden anfangs ebenfalls entstachelt und verzehrt, später aber nur noch bei großem Hunger angenommen. (Wahrscheinlich ist der schlechte Geschmack verantwortlich; vgl. MOSTLER 1935 und KRAMER 1950.) KRAMER vermutet, daß der motorische Ablauf der Entstachelungshandlung angeboren ist.

### I. Fragestellung

Es drängte sich die Frage auf, ob die Kenntnis der zu entstachelnden Beutetiere durch Erfahrung erworben werden muß oder ob die Vögel diese mit Hilfe eines angeborenen Auslösenden Mechanismus optisch, taktil oder chemisch auf Antrieb ansprechen können. Für die erste Annahme sprach vor allem der Umstand, daß die in Frage kommenden Insekten auch bei genauerem Hinsehen nur recht wenige gemeinsame Merkmale aufzuweisen schienen, die als Schlüsselreize wirken könnten. Als 1959 durchgeführte Vorversuche an zwei jungen Neuntöttern gezeigt hatten, daß auch der Stachelapparat nicht unbedingt zur Auslösung des Verhaltens notwendig war, schien mir ein Kennenlernen der Aculeaten durch Erfahrung oder durch einen Prägungsvorgang recht wahrscheinlich. Andererseits „entstachelten“ dieselben Vögel verhältnismäßig rohe Attrappen, was für das Vorhandensein eines AAM sprach. Klarheit konnten nur Untersuchungen an Kaspar-Hauser-Vögeln schaffen. Die Fragestellung mußte sein:

1. Ist die „Kenntnis“ des Insektes, das entstachelt werden muß, angeboren oder zu erlernen?
2. Wenn erworben: auf welchem Wege? Wenn angeboren: welches sind die auslösenden Schlüsselreize?

# 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: 1961/62

Band/Volume: [21\\_1961](#)

Autor(en)/Author(s): Kipp Friedrich A.

Artikel/Article: [Flügelbau und Zugverhalten bei den Anatiden 28-36](#)