



© Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg e.V. - www.ogbw.de

Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 25: 1-9 (2009)

Zum Nahrungsspektrum und zur Nahrungswahl der Rostgans *Tadorna ferruginea* an Bodensee und Hochrhein

Isabel Seier, Anja Matuszak & Hans-Günther Bauer

Zusammenfassung

Die hier gesammelten Daten zur Ernährung der Rostgans im neu besetzten Brutareal der Nordschweiz und Südbadens bestätigen Angaben in der Literatur über diesen ursprünglichen Steppenbewohner. Rostgänse erwiesen sich auch in den nicht angestammten Arealen der Nordschweiz und Südbadens als omnivor, wobei vegetarische Nahrung stark überwog. Die Hauptnahrung von in der Schweiz im Frühjahr/Sommer 2007 geschossenen Individuen bestand aus fädigen Algen der Gattung *Spirogyra*. Auch in Futtersversuchen mit Volierenvögeln wurden diese Algen bevorzugt gefressen; daneben wurden auch Insekten, Saaten, Schnecken und Fische verzehrt. Eine Nahrungskonkurrenz dieses Neozoons mit heimischen Wasservogelarten kann anhand der Nahrungswahl und -bevorzugung der Art derzeit nicht abgeleitet werden. Gezielte Studien zum Nahrungsspektrum der Rostgans im Jahresverlauf werden angeregt.

Food spectrum and food choice of Ruddy Shelduck *Tadorna ferruginea* at Lake Constance and the Hochrhein

Data on the food spectrum and food choice of Ruddy Shelducks in their new breeding area of northern Switzerland and southwestern Germany agree with data in the literature derived in wild birds that occur in the steppe regions of Asia. As in their traditional breeding range, Ruddy Shelducks have an omnivorous diet, with vegetable matters clearly predominating. The main food of birds bagged in northern Switzerland in spring and summer 2007 consisted of filamentous algae of the genus *Spirogyra*. In food choice experiments with two captive individuals, these algae were also markedly preferred. Next to the algae, other food items offered were also taken, namely insects, seeds, snails and fish. Based on our current knowledge, it seems unlikely that this neozoan species is a major food competitor for indigenous waterbird species. Further studies on food composition throughout the year are recommended.

Isabel Seier, Wallgutstr. 35a, 78462 Konstanz, E-Mail: isabel.seier@web.de

Anja Matuszak, MPIO Vogelwarte Radolfzell, Schlossallee 2, 78315 Radolfzell, E-Mail: matuszak@orn.mpg.de

Korrespondenz: Hans-Günther Bauer, MPIO Vogelwarte Radolfzell, Schlossallee 2, 78315 Radolfzell, E-Mail: bauer@orn.mpg.de

Einleitung

Biologische Invasionen von durch den Menschen absichtlich oder unabsichtlich in neue Gebiete eingeschleppten Tieren oder Pflanzen gelten neben direkter Habitatzerstörung als größte Bedrohung für die weltweite Biodiversität (Pimentel 2002, Gurevitch & Padilla 2004). Aufgrund ihrer ökonomischen, ökologischen und sozialen Bedeutung müssen Neozoen hinsichtlich potenziell negativer Auswirkungen auf die heimische Tier- und Pflanzenwelt untersucht und bezüglich ihrer Ausbreitung beobachtet und gegebenenfalls kontrolliert werden.

Das rezente Vorkommen der Rostgans (*Tadorna ferruginea*, Pallas 1796) in Mitteleuropa wird vornehmlich mit der Freisetzung von Zucht- und Haltungsvögeln in Verbindung gebracht (Vinicombe & Harrop 1999, Bauer & Woog 2008). Allerdings ist es auch immer wieder zu Einflügen von Wildvögeln aus Nordafrika oder Vorderasien gekommen. Z.B. wurde 1978 in Polen eine in Kirgisien beringte Rostgans entdeckt (Bauer et al. 2005). Derzeit existieren zwei größere Brutvorkommen der Art in Mitteleuropa, zum einen im Raum Nordschweiz-Bodensee-Hochrhein, zum anderen in Nordrhein-Westfalen. Dazu kommen mehrere kleine Ansiedlungen mit einzelnen Brutpaaren. Insgesamt kann der Brutbestand für 2007 alleine in Deutschland auf etwa 60-80 BP beziffert werden (Bauer & Woog 2008). Die Rostgans wird nicht selten zu den invasiven Neozoenarten gezählt, da ihr eine hohe Aggressivität in den Brutgebieten zugeschrieben wird (Kestenholz et al. 2005, Stucki 2005), wobei vornehmlich die Vertreibung anderer Wasservogelarten aus dem Umfeld des Brutplatzes sowie die „Annektierung“ der Bruthöhlen angestammter Höhlenbrüter wie Schleiereule *Tyto alba* und Turmfalke *Falco tinnunculus* aufgeführt werden. Diese in Naturschutzkreisen umstrittene Einschätzung war Basis für die in der Schweiz eingeleiteten massiven Eingriffe in die Rostgans-Population.

Fremde Arten finden in neuen Gebieten fast immer ein anderes Nahrungsangebot vor als in ihren ursprünglichen Verbreitungsgebieten. Nur wenn sie sich auf das neue Nahrungsangebot umstellen können und sich nachfolgend stark vermehren, kann eine Konkurrenzsituation mit heimischen Arten um die nicht selten limitierten Ressourcen entstehen (Bauer & Ley 1994, Kowarik 2003). Im Hinblick auf potenziell negative Auswirkungen der Rostgans auf die einheimische Artengemeinschaft ist demzufolge auch die Nahrungszusammensetzung im neuen Areal von hoher Bedeutung. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Nahrungspräferenz und Nahrungswahl von Rostgänsen im neuen Brutareal. Bisher fußten die Literaturangaben zur Rostgansnahrung fast ausschließlich auf Beobachtungen im Ursprungsgebiet der Art, wo sie als omnivore Wasservogelart beschrieben wird. Die Vielzahl unterschiedlicher Futterobjekte wird durch eine Reihe verschiedener Techniken aufgenommen, z.B. grasend an Land, grünelnd oder seihend im Flachwasser, und zuweilen sogar tauchend (z.B. Todd 1979, del Hoyo et al. 1992, Tucker & Heath 1994, Snow & Perrins 1998, Kear & Hulme 2005). Nachfolgende Angaben basieren auf Ergebnissen von ersten Fütterungsversuchen mit zwei in der Voliere gehaltenen Rostgänsen; zudem werden die Ergebnisse von Mageninhaltsanalysen einiger in der Nordschweiz bzw. am Hochrhein geschossener Individuen beschrieben.

Material und Methoden

Mageninhaltsanalyse

Die Untersuchungen des Mageninhalts beruhen auf 16 Rostgänsen, die in der Nordschweiz zwischen April und August 2007 im Kanton Aargau geschossenen wurden. Hier lebt der größte Teil der Brutpopulation der Nordschweiz. Alle Tiere wurden am Klingnauer Stausee erlegt, einem sehr flachen Staugewässer am Zusammenfluss von Aare und (Hoch-)Rhein mit stellenweise sehr geringen Wassertiefen (< 50 cm). Zu den zahlreich in diesem Gewässer vorkommenden Wasserpflanzen gehören Grünalgen der Gattung *Spirogyra*, deren Fundhäufigkeit im südwestlichen Teil des Stausees bei 68 % lag; für höhere Pflanzen wie *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia palustris* und *Elodea nuttallii* betrug die Fundhäufigkeit nur 5-10 % (A. Matuszak, unveröff.).

Zur Untersuchung des Mageninhalts wurden die vom zuständigen Wildhüter zunächst tiefgefrorenen Vögel aufgetaut, die Mägen herauspräpariert und jeweils eine große Probe des Inhalts aus der Mitte des Magens entnommen. Diese wurden in 70% Alkohol konserviert und zur weiteren Untersuchung unter dem Binokular bei 20- bis 40-facher Vergrößerung analysiert. Die tierischen und pflanzlichen Bestandteile wurden sortiert, identifiziert und nach der Häufigkeit ihres Auftretens pro Individuum erfasst. Anschließend wurde der Volumen- und der Trockenmasseanteil der einzelnen Bestandteile bestimmt (Duffy & Jackson 1986; Barrett et al. 2007). Der Volumenanteil der pflanzlichen Komponente wurde anhand ihres Abdeckungsgrades in einer Petrischale abgeschätzt. Die Trockenmasse der tierischen und pflanzlichen Bestandteile wurde voneinander getrennt bestimmt. Die Proben wurden dazu bei 60° C im Wärmeschrank mind. über 48 h bis zur Erreichung eines konstanten Gewichts getrocknet und dann gewogen.

Nahrungswahlversuche

Zur Ermittlung möglicher Nahrungspräferenzen wurden Wahlversuche mit zwei in einer Voliere an der Vogelwarte Radolfzell gehaltenen, ca. ein Jahr alten Rostgänsen (eine Gans, ein Ganter) durchgeführt, die aus Gefangenschaftszucht entstammten. Hierzu wurden jeweils vier gleiche Futterschalen mit verschiedenen Futtersorten (Tabelle 1) bereitet und den Vögeln

Tabelle 1. Die drei verwendeten Futterkombinationen bei den Nahrungswahlversuchen mit Rostgänsen in der Voliere. – *The three food combinations used in the tests of Ruddy Shelduck food choice in captivity. From top left to bottom right: wheat, germinated wheat, maize, mealworms/hardback beetles, bird seeds, millet, algae, fish, snails.*

Futterkombination				
Versuch 1	Weizenkörner (<i>Triticum aestivum</i>)	Gekeimter Weizen (<i>Triticum aestivum</i>)	Mais (<i>Zea mays</i>)	Mehlwürmer/-käfer (<i>Tenebrio molitor</i>)
Versuch 2	Weizenkörner (<i>Triticum aestivum</i>)	Vogelfutter (Saatenmischung)	Hirse (Poaceae)	Mehlwürmer/-käfer (<i>Tenebrio molitor</i>)
Versuch 3	Weizenkörner (<i>Triticum aestivum</i>)	Algen (<i>Spirogyra</i> sp.)	Fisch (Guppy) (<i>Poecilia reticulata</i>)	Schnecken (<i>Arion lusitanicus</i>)

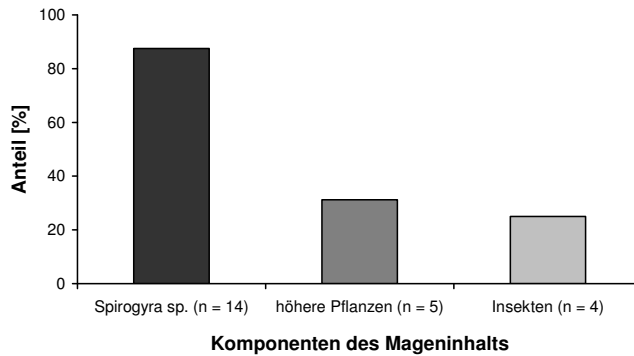


Abbildung 1. Anteil der Mägen [%] von 16 in der Nordschweiz im Frühjahr/Sommer 2007 geschossenen Rostgänsen, in denen die Nahrungskomponenten *Spirogyra*, höhere Pflanzen und Insekten gefunden wurden (n = Fundhäufigkeit dieser Nahrungskomponente). – Percentage [%] of 16 stomachs of Ruddy Shelducks bagged in northern Switzerland in spring/summer 2007, in which the main food items *Spirogyra*, higher plants and insects were found (n = occurrence of respective food item).

60 Minuten zur Wahl gestellt. Nach einer Gewöhnungsphase wurde die Reihenfolge, in der die verschiedenen Futtertypen gefressen wurden, während des Versuchs notiert; anschließend wurde das verbliebene Futter ausgewogen (bzw. ausgezählt). Im Zeitraum von Ende Juli bis Ende August 2007 fanden jeweils drei Versuche mit den verschiedenen Futterkombinationen statt.

Ergebnisse

Mageninhaltsanalyse

Unter den 16 geschossenen Rostgänsen befanden sich 13 Männchen und 3 Weibchen. Alle untersuchten Mägen wiesen Futterreste auf. Die Stichproben des Mageninhalts hatten durchschnittlich ein Trockengewicht von 1127 mg (± 577 mg). Sofern die Tiere pflanzliche sowie tierische Nahrung aufgenommen hatten, waren im Mittel 99,9 % ($\pm 0,1$ %) des Trockenanteils pflanzlichen Ursprungs. Es konnten drei Hauptbestandteile in den Mägen gefunden werden: In 87,5 % aller untersuchten Stichproben wurden Fadenalgen *Spirogyra* sp. gefunden, 31,3 % der Mägen wiesen Reste höherer Pflanzen auf und ein Viertel der Mägen beinhaltete Reste von Insekten (Abb. 1).

Hinsichtlich der individuellen Nahrungsspezialisierung lassen sich anhand der Magenanalysen folgende Aussagen machen. In acht untersuchten Rostgänsmägen (= 50 %) befanden sich (neben den Magensteinen) ausschließlich Fadenalgen der Gattung *Spirogyra*. In sechs Mägen (37,5 %) fanden sich neben *Spirogyra* sp. noch kleinere Mengen von Resten höherer Pflanzen (<10 Vol% der Stichprobe) und/oder Insekten ($0,1 \pm 0,2$ Gew% der Stichprobe); bei zwei Individuen waren dies ein bis zwei Körperteile von Wasserwanzen (Corixidae); bei einem Vogel befand sich neben Fadenalgen und höheren Pflanzen auch noch ein nicht bestimmbarer Insektentarsus im Magen. Nur in zwei Vogelmägen (= 12,5 %) wurden keine Fadenalgen gefunden; dabei waren im Magen einer Rostgans ausschließlich Reste höherer Pflanzen zu

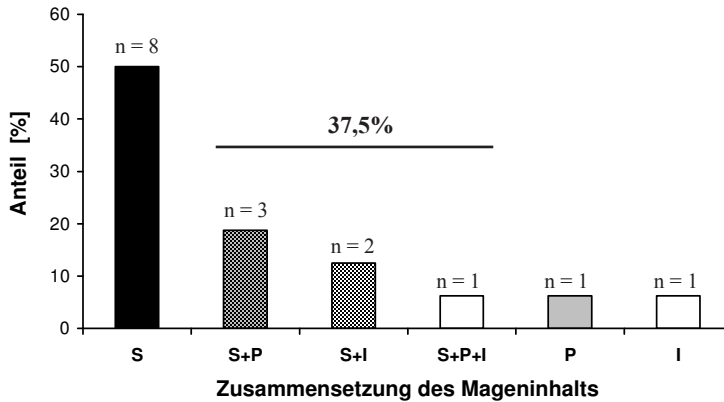


Abbildung 2. Prozentuale Zusammensetzung des Mageninhalts von 16 in der Nordschweiz im Frühjahr/Sommer 2007 geschossenen Rostgänsen. S = *Spirogyra* sp., P = Höhere Pflanzen, I = Insekten; (n = Fundhäufigkeit der Nahrungszusammensetzung). – *Percentage composition of stomach contents of 16 Ruddy Shelducks bagged in spring/Summer 2007 in northern Switzerland. S = Spirogyra sp., P = Higher plants, I = Insects; (n = encountered frequency of food compositions).*

finden und in einem Fall hatte ein Rostgansweibchen ausschließlich Zuckmückenlarven (Chironomidae) aufgenommen (Abb. 2).

Nahrungswahlversuche

Die Nahrungswahlversuche ergaben eine deutliche Bevorzugung tierischer Nahrung in Form von Mehlwürmern (Abb. 3). Beim Versuch 3 mit Algen, Schnecken und Fischen war allerdings die Vorliebe für Algen klar erkennbar. Nur 75 % aller lebenden Fische wurden gefressen, dies allerdings schon ein bis drei Minuten nach Gabe der Futterschalen. Nacktschnecken wurden zwar auch angenommen, jedoch erst nach anderen Futtersorten, und nur 63,6 % aller Schnecken wurden vertilgt. In den anderen beiden Wahlversuchen fraßen die Vögel bevorzugt Mehlwürmer und Mehlkäfer (erwachsene Käfer machten max. ¼ der angebotenen Tiere aus); diese waren nach durchschnittlich vier Minuten komplett vertilgt. Die zweite Priorität der Testvögel lag bei Vogelfutter, welches aus Samen wie z.B. Leinsamen bestand, bzw. bei Mais. Erst danach wurde der Weizen beachtet. Hirse hingegen wurde nur in ganz geringem Maße verzehrt.

Diskussion

Die Analyse des Mageninhalts von Rostgänsen während der Brutperiode deutet darauf hin, dass die Tiere bevorzugt im Wasser vorhandene pflanzliche Nahrung gefressen hatten. Im Fall des Klingnauer Stausees waren dies vor allem Algen der Gattung *Spirogyra*. Diese stellen offensichtlich eine leicht verdauliche Nahrungsquelle dar (Hindak & Pribil 1968), denn Schwäne weisen eine kürzere Zeit der Nahrungsaufnahme auf, wenn ihnen filamentöse Algen

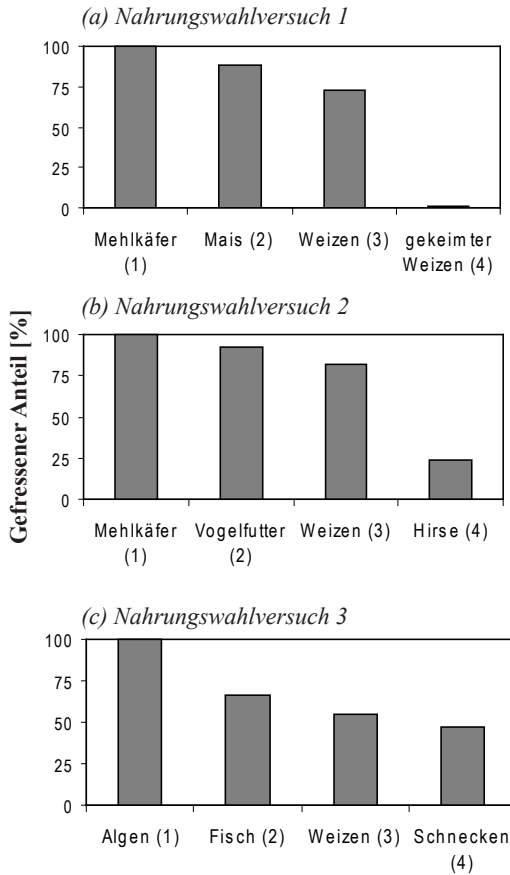


Abbildung 3. Prozentualer Anteil (Mittelwerte) der von zwei Rostgänsen in drei (jeweils 3 mal wiederholten) Wahlversuchen aufgenommenen Nahrung und der zeitlichen Präferenz der Aufnahme durch das Männchen (das an den Futterschüsseln immer dominant war). – *Mean percentage of food items consumed by two Ruddy Shelducks during three 60 min. food choice trials (repeated three times each), and temporal priority of food intake by the dominant male (x axis). Trial 1: Mehlwürmer = Mealworms and hardback beetles Tenebrio molitor; Mais = maize corns; Weizen = wheat; gekeimter Weizen = germinated wheat. Trial 2: Vogelfutter = birdseeds, Hirse = millet. Trial 3: Algen = Spirogyra algae, Fisch = guppy Poecilia reticulata, (Nackt-)Schnecken = snails Arion lusitanicus.*

zur Verfügung stehen, als z.B. bei der Aufnahme höherer Pflanzen auf Weiden (Sears 1989). Daneben stellen aber auch höhere Pflanzen eine wichtige Nahrungsquelle dar: Rostgänsen werden in unserem Raum häufig beim Grasens auf Wiesen und Weiden beobachtet, wobei unklar ist, welche Gräser sie bevorzugt aufnehmen. Wo die Gefäßpflanzen in den Mägen der geschossenen Vögel aufgenommen wurden ist unklar, da limnische höhere Pflanzen nicht ausgeschlossen werden konnten.

In den Nahrungswahlversuchen nahmen Rostgänsen gerne Saaten wie z.B. Weizen oder Mais sowie andere, kleinere Samen an. Saaten und vegetarische Nahrung werden häufig als Hauptnahrung der Rostgänsen aufgeführt (Bannerman 1957, Johnsgard 1978, del Hoyo et al. 1992, Kolbe 1999). Getreidearten wie Hirse wurden dagegen in unseren Versuchen nicht gerne genommen, obwohl sie bei Bauer & Glutz von Blotzheim (1968) als beliebtes Futter beschrieben wurden, und auch gekeimter Weizen wurde kaum angerührt. Vermutlich bevorzugen die Rostgänsen bestimmte Gräser, Kräuter sowie Kulturpflanzen, die bei weiteren Nahrungswahlversuchen näher zu untersuchen wären.

Als ein sehr beliebtes Futter für die getesteten Rostgänse stellten sich Grünalgen der Gattung *Spirogyra* heraus, die eher in eutrophen Gewässern zu finden sind und einem der verbliebenen meso- bis eutrophen Standorte am Bodensee-Untersee entnommen wurden (Mühlbachmündung in Markelfingen). Das Ergebnis der Wahlversuche deckt sich mit den Untersuchungen der Mageninhalte geschossener Rostgänse vom Klingnauer Stausee. Die fädige Alge ist im Frühjahr und Herbst besonders häufig, aber auch im Sommer präsent. Vor allem scheint sie durch nährstoffreiche Zuflüsse gefördert zu werden (Mattern 1970, Dienst et al. 2008). Dies legt nahe, dass Rostgänse ihre bevorzugten Aufenthaltsgebiete an den zunehmend nährstoffarmen Voralpenseen und -flüssen dort haben, wo noch stärkere Nährstoffeinträge stattfinden. Tatsächlich kann man Rostgänse am Bodensee meist an flachen Mündungsbereichen von kleineren Flüssen und Vorflutern finden, die einen höheren Trophiegrad aufweisen als der übrige See (z.B. Radolfzeller Aachmündung, Schussenmündung, Teile des Ermatinger Beckens bis Reichenau; K. Schmieder, mdl. Mitt.). Der flache und nährstoffreiche Klingnauer Stausee, an dem sich Rostgänse ebenfalls in größerer Anzahl aufhalten (bis zu 420 Ind. im Jahr 2005; Ornithol. Arbeitsgruppe Klingnauer Stausee 2008), weist große *Spirogyra*-Vorkommen auf. Vor allem für mausernde Rostgänse sind solche Grünalgenrasen als leicht erreichbare Nahrungsgrundlage von größter Bedeutung, wie aus eigenen Beobachtungen hervorgeht. Das Auftreten von Mauertrupps von > 100 Individuen an einigen Flussmündungen des Bodensees und des Hochrheins stimmt mit den bekannten Vorkommen der Fadenalgen gut überein.

Neben der pflanzlichen spielt tierische Nahrung in den Sommermonaten ebenfalls eine wichtige Rolle. Laut Literaturangaben fressen Rostgänse im Freiland Schnecken, kleine Invertebraten, Insekten, kleine Fische sowie Amphibien (Mayer de Schauensee 1984). Die Handhabung größerer Beutetiere scheint der Art hingegen schwerer zu fallen. Im Wahlversuch wurden Fische in einer Schüssel mit Wasser dargereicht, was nicht dem Bewegungsfreiraum dieser potenziellen Beutetiere in der Natur entspricht. Dort wird es für eine Rostgans eher schwer sein, Fische zu erbeuten, obwohl sie durch ihre Schnelligkeit und ihr Tauchvermögen durchaus wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Jagd mitbringt.

Nach Bauer & Glutz von Blotzheim (1968) sind besonders junge Rostgänse in hohem Maße auf tierische Nahrung angewiesen. Da bei den Wahlversuchen immature Vögel getestet wurden, ist denkbar, dass der Anteil an tierischer Nahrung aus diesem Grund höher ausfiel als erwartet. Mit Ausnahme der Fadenalgen wurden die angebotenen Mehlwürmer und Mehlkäfer, nach einer Gewöhnungsphase, vegetarischer Kost meist vorgezogen; auch Schnecken und Fische wurden verzehrt. Unter den im Freiland geschossenen Vögeln befand sich ein Weibchen, das ausschließlich Chironomiden-Larven aufgenommen hatte und keine pflanzliche Nahrung. Da sich Gänse vor der Mauser oft Reserven anfressen (Kear & Hulme 2005), könnte dies auch mit einem erhöhten Energiebedarf dieses Individuums in Verbindung stehen. Offenbar ist der Proteinbedarf bei Individuen unterschiedlicher Altersstufen- und physiologischer Phasen sehr verschieden, und welche Nahrung gewählt wird, hängt nicht zuletzt auch vom Nahrungsangebot sowie deren Erreichbarkeit (und Häufigkeit) ab. Wie sich Individuen zu unterschiedlichen Jahreszeiten entscheiden und ob sich neben den Jungvögeln auch bei Vögeln in der (Vor-)Brutphase ein hoher Anteil tierischer Nahrung findet, wäre in größer angelegten Studien zu ermitteln.

Die Rostgans erwies sich in vorliegender Studie auch im neuen Verbreitungsgebiet als eine sehr vielseitige, weitgehend generalistische Art. Eine Nahrungskonkurrenz mit anderen Wasservogelarten könnte demzufolge eigentlich nur dort entstehen, wo generelle Nahrungsknappheit

herrscht, oder wo heimische Arten auf dieselbe Nahrung angewiesen sind wie die Rostgans. Doch hinsichtlich der offensichtlich bevorzugten Nahrung, Fadenalgen (besonders *Spirogyra*) ist eine solche Konkurrenz in den Frühjahrs- und Herbstmonaten derzeit nicht erkennbar, da nur wenige andere Wasservogelarten eine stärkere Neigung zur Aufnahme von Fadenalgen aufweisen, wenn gleichzeitig andere, bessere Nahrungsquellen zur Verfügung stehen. Fädige Grünalgen werden im Voralpenraum von Generalisten wie der Stockente (*Anas platyrhynchos*), dem Blässhuhn (*Fulica atra*) sowie von Pflanzenfressern wie Höckerschwan (*Cygnus olor*) und Kolbenente (*Netta rufina*) zumindest zeitweilig bzw. bei ausreichendem Angebot aufgenommen (Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Maumary, Vallotton & Knaus 2007, Köhler et al. 2009a, b, in Vorber.). Es bleibt dennoch fraglich, ob ein Anwachsen des Rostgansbestandes bei gleichzeitigem Rückgang des Algenangebotes einen solchen Mangel an Fadenalgen hervorrufen könnte, dass dadurch eine interspezifische Konkurrenz mit einheimischen Arten entstünde. Vielmehr besteht zumindest hinsichtlich der Nahrungskonkurrenz aus derzeitiger Sicht keine Veranlassung dazu, die Rostgans in unserem Raum als invasiv anzusehen.

Dank

Unser herzlicher Dank geht an Wolfgang Fiedler, der die formelle Abwicklung der Grenzübergangsführung in der Schweiz erlegter Rostgänse in die Wege leitete, an Dominik Thiel (Kanton Aargau, Departement für Bau, Verkehr und Umwelt, Schweiz) und Peter Hoher (Wildhüter, Kanton Aargau, Schweiz) für die unkomplizierte Überlassung der geschossenen Rostgänse. Außerdem vielen Dank an Karl-Heinz Siebenrock für die Beschaffung der Volierengänse und den drei fleißigen Helfern Gabi Schafheitle, Simone Schroff und Matthias Helmer bei den Sezierarbeiten.

Referenzen

- Bannermann, D.A. (1957): The Birds of the British Isles. Ciconiidae, Poenicopteridae, Ardeidae, Anatidae. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- Barrett, R.T., K. Camphuysen, T. Anker-Nilssen, J.W. Chardine, R.W. Furness, S. Garthe, O. Huppop, M.F. Leopold, W.A. Montevecchi, & R.R. Veit (2007): Diet studies of seabirds: a review and recommendations. ICES J. Marine Sci. 64: 1675-1691.
- Bauer, H.-G. & W. Ley (1994): Haben zwischenartliche Konkurrenz und Prädation eine Bedeutung für den Rückgang von Vogelarten? Z. Ökol. Natursch. 3: 77-85.
- Bauer, H.-G. & F. Woog (2008): Nichtheimische Vogelarten (Neozoen) in Deutschland. Teil I: Auftreten, Bestände und Status. Vogelwarte 46: 157-194.
- Bauer, H.-G., E. Bezzel & W. Fiedler (2005): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Bauer, K.M. & U.N. Glutz von Blotzheim (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- Dienst, M., K. Schmieder & I. Strang (2008) Wasserpflanzen zeigen verbesserte Wasserqualität. AGBU, Thema des Monats. Unter: www.bodensee-ufer.de
- Duffy, D.C. & S. Jackson (1986): Diet studies of seabirds: a review of methods. Colonial Waterbirds. 9: 1-17.
- Gurevitch, J. & D.K. Padilla (2004): Are invasive species a major cause of extinctions? Trends Ecol. & Evol. 19: 470-474.
- Hindak, F. & S. Pribil (1968): Chemical composition, protein digestibility and heat of combustion of filamentous green algae. Biol. Plant. 10: 234-244.
- Hoyo, J. del, A. Elliott & J. Sargatal (1992): Handbook of the Birds of the World. Vol. 1, Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Johnsgard, P.A. (1978): Ducks, Geese and Swans of the World. University of Nebraska Press, Lincoln and London.
- Kear, J. & M. Hulme (2005): Ducks, Geese and Swans. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford (UK).

- Kestenholz, M., L. Heer & V. Keller (2005): Etablierte Neozoen in der europäischen Vogelwelt – eine Übersicht. *Ornithol. Beob.* 102: 153-180.
- Köhler, P., U. Köhler, E. von Krosigk & B. Hense (2009a): Mauserzug von Kolbenenten *Netta rufina* aus Mittel- und Südwesteuropa am Ismaninger Speichersee: Bestandsentwicklung bis 2008 und saisonale Dynamik. Unveröff. Ms.
- Köhler, P., E. von Krosigk & U. Köhler (2009b): Grünalgen Chlorophyceae, aber keine Armleuchteralgen Characeae: Zur Nahrung von Kolbenenten *Netta rufina* während der Schwimmenmauser am Ismaninger Speichersee mit Fischteichen, Oberbayern. Unveröff. Ms.
- Kolbe, H. (1999): Die Entenvögel der Welt. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Kowarik, I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Mattern, H. (1970): Beobachtungen über die Algenflora im Uferbereich des Bodensees. *Archiv für Hydrobiologie*, Stuttgart, 242 S.
- Maumary, L., L. Vallotton & P. Knaus (2007): Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte Sempach, Nos Oiseaux, Montmolin.
- Mayer de Schauensee, R. (1984): *The Birds of China*. Smithsonian Instit. Press, Washington.
- Ornithologische Arbeitsgruppe Klingnauer Stausee (2008): <http://www.klingnauerstausee.ch/ornithologie/artbeschreibung.php?nummer=700&Submit=anzeigen>
- Pimentel, D. (2002): *Biological Invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species*. CRC Press, Boca Raton.
- Sears, J. (1989): Feeding activity and body condition of Mute Swans *Cygnus olor* in rural and urban areas of a lowland river system. *Wildfowl* 40: 88-98
- Snow, D.W., C.M. Perrins (1998): *The Birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford (UK).
- Stucki, S. (2005): Rostgans: Entflogener Gehegevogel als Problem für Wildvogelarten: Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz, Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- Todd, F.S. (1979): *Waterfowl Ducks, Geese & Swans of the World*. Sea World Press Publication, San Diego.
- Tucker, G.M. & M.F. Heath (1994): *Birds in Europe, Their Conservation Status*. BirdLife Conservation Series No.3. BirdLife International, Cambridge.
- Vinicombe, K.E. & A.H.J. Harrop (1999): Ruddy Shelducks in Britain and Ireland, 1986-1994. *Brit. Birds* 92: 225-255.