© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

ORNITHOLOGISCHER ANZEIGER

Zeitschrift bayerischer und baden-württembergischer Ornithologen

Band 44 – Heft 1 Juli 2005

Ornithol. Anz. 44: 1-8

Elterliches Investment und Jungenaufzucht bei städtischen Graugänsen *Anser anser*

Marion Weisser und Christoph Randler

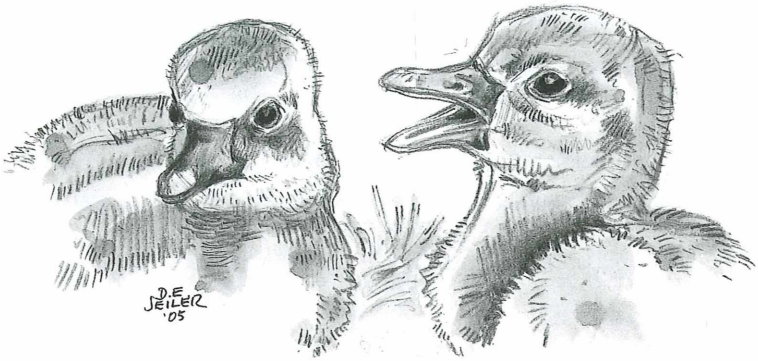
Parental investment and brood rearing in feral Greylag Geese *Anser anser*.

Brood rearing behaviour of feral Greylag Geese *(Anser anser)* was observed at Max-Eyth-See in Stuttgart, Germany, during the breeding season of 2004 by M. Weisser. We aimed at testing three hypotheses: 1) division of labour between males and females is similar to that of natural populations, 2) parental investment (vigilance behaviour) declines in the course of brood rearing, and 3) parental investment is adjusted to brood size ("shared parental investment"). 10-min-sessions of focal animal sampling were used, during which the behaviour of the male, the female and the majority of the juveniles was simultaneously recorded every 15 sec. Sampling periods were adjusted to gosling age. Seven pairs were observed. Division of labour was similar to that observed in wild goose populations: males were more vigilant and females fed more. During brood rearing, vigilance decreased in both adults. Parental vigilance (mean of male and female) appeared not to be adjusted to brood size and did not differ with regard to brood size. This result might be incomplete due to slight variance in the sample or due to the adaptations to an urban environment. An average of 4.4 juveniles per pair fledged.

Marion Weisser, Kyffhäuserstraße 50, D-70469 Stuttgart;
e-mail: marionweisser@gmx.de

Christoph Randler, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Reuteallee 46, D-71634 Ludwigsburg; e-mail: Randler@ph-ludwigsburg.de

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at



Einleitung

Das Verhalten während der Jungenaufzucht bei städtischen bzw. halbzahmen Gänsegruppen wurde bislang wenig untersucht (z.B. Kotrschal et al. 1992, Randler 2003), obwohl solche Studien besonders im Hinblick auf einen Vergleich mit natürlichen Populationen interessant erscheinen.

Diese Arbeit verfolgt drei Ziele: Zuerst wird geprüft, ob das elterliche Investment städtischer Graugänse in etwa jenem entspricht, das wild lebende Vögel zeigen, insbesondere im Hinblick auf die Zeitbudgets und die Arbeitsteilung zwischen Männchen und Weibchen. Weibchen wild lebender Gänse verbringen zu Beginn der Jungenaufzucht einen größeren Zeitanteil mit Fressen, um den Verlust an Körpermasse, der während des Brütens auftrat, auszugleichen. Währenddessen übernehmen die Männchen den größeren Anteil an Aufmerken (vigilance), d.h. das Sichern nach Prädatoren (Afton & Paulus 1992). Dies ›kostet‹ die Männchen Zeit, in der sie nicht fressen können.

Zweitens untersuchten wir die Beziehung zwischen Brutgröße (Zahl der Gössel pro Paar) und dem elterlichen Investment bezüglich des Aufmerkens (Sichern). Hierzu bestehen zwei konkurrierende Hypothesen, für die es jeweils empirische Belege gibt. Die 'shared parental investment'-Hypothese besagt, dass größere Bruten mit mehr Gösseln einen höheren Anteil an Wachsamkeit ihrer Eltern erhalten sollten. Die Aufmerksamkeit der Eltern wird gleichsam der Brutgröße angepasst (Lessells 1987), d.h. mit steigender Jungenzahl steigt auch die aufgewendete Wachsamkeit. Im Gegensatz dazu behauptet die 'unshared parental investment'-Hypothese, dass die Wachsamkeit der Eltern allen Jungvögeln gleichzeitig zu Gute kommt und dass sie deshalb nicht mit der Größe der Brut kovariieren sollte. ›Geteiltes‹ Investment bedeutet, dass Ressourcen auf alle Jungvögel verteilt werden müssen (z.B. wenn Futter ans Nest gebracht wird). Beim ›ungeteilten‹ Investment profitiert jeder Jungvogel zur selben Zeit von der elterlichen Brutpflege. Da Graugänse ihre Jungen nicht füttern, sondern alle Jungvögel an geeignete Weideplätze führen und alle gleichzeitig bewachen, handelt es sich hier um ungeteiltes elterliches Investment. Nur geteiltes Investment sollte durch die Gruppengröße beeinflusst werden (Lazarus & Inglis 1978).

Manche Studien fanden nun einen Zusammenhang zwischen der Brutgröße und dem elterlichen Investment bei Gänsen (z.B. Schindler & Lamprecht 1987, Sedinger & Raveling 1990, Forslund 1993, Siriwardena & Black 1999), während andere keinen Bezug feststellen konnten (z.B. Lazarus & Inglis 1978, Lessells 1987, Schmutz & Laing 2002). Abgesehen von der Brutgröße spielt das Alter der Gössel noch eine weitere wichtige Rolle, da die Mortalität insbesondere in den ersten 2-3 Lebenswochen am höchsten ist (Owen 1980, Forslund 1993). Deshalb sollte ein solcher Effekt besonders in dieser kritischen Lebensphase auftreten. Forslund (1993) wies daraufhin, dass dieser Effekt in manchen Studien wohl deshalb nicht auftrat, da diese erst ab einem Alter der Gössel von etwa zwei Wochen begannen.

Als dritten Faktoren beobachteten wir, ob das Sicherungsverhalten der Altvögel im Laufe der Jungenaufzucht insgesamt nachlässt. Mit zunehmendem Alter sollte das elterliche Investment sinken, da die Eltern mehr Zeit benötigen, sich um sich selbst zu kümmern und verlorene Ressourcen, wie etwa Fettreserven, wieder aufzufüllen ('parent-offspring-conflict'; Trivers 1972 in Krebs & Davies 1995). Außerdem sind die Jungen

besonders in den ersten Lebenswochen anfälliger für Prädatoren, während sie mit zunehmender Größe weniger gefährdet sind.

Studien in einem städtischen Ökosystem sind deshalb interessant, weil einerseits natürliche Prädatoren in geringerer Dichte vorkommen (obwohl auch hier Fuchs *Vulpes vulpes*, Steinmarder *Martes foina* und Rabenkrähe *Corvus corone* als Prädatoren in Erscheinung treten), andererseits treten gerade in solchen Bereichen vermehrt Störungen auf. Eine hohe Dichte an Spaziergängern mit Hunden kann eine »natürliche« Prädation quasi ersetzen (Randler 2003) und dürfte eine zusätzliche energetische Belastung für die Gänse darstellen.

Material und Methoden

Fokus-Tier-Beobachtungen (focal animal sampling; Altmann 1974) wurden benutzt, um das Verhalten des Männchens, des Weibchens und der Mehrheit der Jungvögel simultan zu erheben. Diese Beobachtungen wurden von M. Weisser durchgeführt. Gegenüber so genannten flock scans, dem überblicksmäßigen und schnellen Erfassen eines großen Trupps (Altmann 1974) besitzen diese Beobachtungen den Vorteil, dass neben einer genaueren Bestimmung von Alter und Geschlecht eine höhere Erfassungsrate des einzelnen Individuums pro Zeiteinheit möglich ist. Dies bedeutet, dass Fokus-Tierbeobachtungen im 10 s, 15 s oder 30 s Rhythmus durchgeführt werden können, während flock scans in der Regel nur halbstündlich oder gar stündlich durchgeführt werden, dafür aber eine sehr große Zahl an Individuen erfassen (z.B. Randler 1998). Ein weiterer Vorteil ist, dass bestimmte Verhaltensmuster, die eher seltener auftreten, bei flock scans leichter übersehen werden (Baldassarre et al. 1988).

Die Datenerhebung dauerte pro Familie jeweils zehn Minuten. Während dieser Zeit wurde jeweils das Verhalten des Männchens, des Weibchens und des Großteils der Jungvögel in einer Strichliste notiert. Da Männchen und Weibchen meist individuell erkannt werden konnten und die Familienidentität über Gruppengröße und Alter der Gössel definiert war, konnte eine genaue Zuordnung erfolgen. Die Gössel allerdings waren nicht individuell unterscheidbar. Deshalb wurde hier jenes Verhalten notiert, das die Mehrheit der Tiere zeigte (Schmutz & Laing 2002).

Die Familie, mit der die Datenerhebung begonnen wurde, war jeweils die erste, die gefunden wurde (haphazard sampling; Lehner 1996). Als Intervalle wurden 15 sec gewählt, da dies Daten erzeugt, die sehr nahe an kontinuierlichen Erhebungen liegen (Pöysä 1991). Die folgenden Kategorien wurden erhoben (adaptiert nach McWilliams & Raveling 1998): Fressen, Ruhen, Laufen, Putzen, Aufmerken, agonistische Interaktionen (z.B. Konflikte mit anderen Familien bzw. Nichtbrütern). Die Tageszeit scheint auf das Verhalten von Gänsefamilien weniger Einfluss zu besitzen (Lazarus & Inglis 1978, Schmutz & Laing 2002). Am ehesten scheinen sich Unterschiede am frühen Morgen und am späten Abend abzuzeichnen (Forslund 1993). Deshalb wurden hierzu keine spezifischen Daten erhoben, es wurde aber darauf geachtet, dass die Datenerhebung nicht zu diesen Zeiten stattfand. Die Samplings fanden vom 15. April 2004 bis zum 28. Juni 2004 zwischen 9:00 und 13:00 Uhr (MESZ) statt. Lediglich Familien, die an Land fraßen, wurden erhoben, um eine vergleichbare Datengrundlage zu erhalten (Aufmerken ist beispielsweise in der Schwimmposition sehr viel schwerer zu erfassen). Nach Störungen wurde jeweils gewartet, bis die Tiere wieder an Land erschienen.

Die Datenerhebung fanden fast wöchentlich statt, wenngleich nicht jede Familie in jeder Woche erhoben werden konnte. Die Geschlechtsbestimmung der Paareltern erfolgte aufgrund Körpergröße und Statur im direkten Vergleich bzw. durch das Verhalten, wenn die Vögel im Trupp schwammen. In der Regel schwimmen Männchen hinter den Jungvögeln und der Trupp wird vom Weibchen angeführt (Madge & Burn 1988, Ogilvie & Young 1998, Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Rutschke 1997). Die Studie basiert auf sieben Familien.

Aufmerken wurde als Prozentwert pro Paar ausgedrückt (elterliche Wachsamkeit), d.h. der Mittelwert von Männchen und Weibchen der jeweiligen Paare wurde berechnet, da die beiden Werte nicht als unabhängig voneinander betrachtet werden können. Weiter wurde das Alter der Gössel auf den Schlupftermin standardisiert.

Untersuchungsgebiet

Der Max-Eyth-See liegt im Stuttgarter Nordosten (9°13'O/48°50'N) auf 214 m ü. NN und besitzt eine Wasserfläche von 17,3 ha. Der See wurde in den Jahren 1932-1935 ausgebaggert. Der Aspekt der Naherholung überwog den Natur- und

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

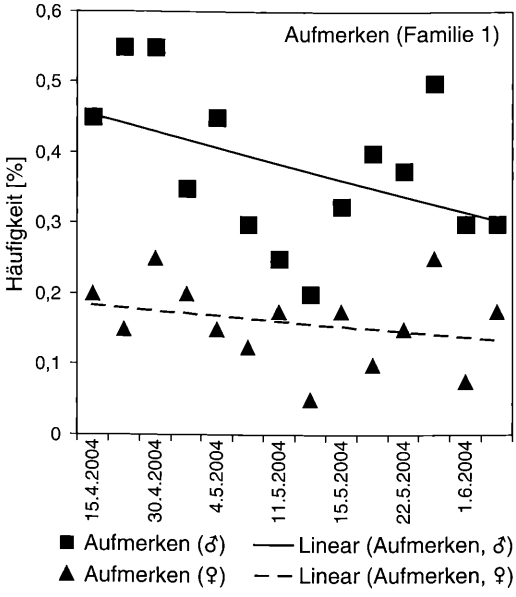


Abb. 1. Beispiel für den Rückgang des Aufmerkens im Jahresverlauf (Familie 1). – *Example for the decline of vigilance.*

Artenschutz (Schmolz 1988). Der Max-Eyth-See ist das größte Stillgewässer in der Region Stuttgart. Es wurde versucht, die Ufer des Sees so naturnah wie möglich zu gestalten, daher säumen Weidenbüsche und Schilfbestände die Ufer. Im Schutzbereich sind zwei der drei Inseln dicht mit Bäumen bewachsen, sie dienen Graureihern als Brutplätze. Die dritte Insel wurde ursprünglich als Steininsel angelegt, wird nun aber von Brombeerhecken überwuchert. Diese Inseln sind ganzjährig durch Zäune abgesperrt.

Arten und Bestände. Am Max-Eyth- See wurden innerhalb von 60 Jahren über 219 Vogelarten beobachtet. (Schmolz 1998) Damit gehört er zu den ornithologisch bedeutendsten Gebieten der Region. Zu den Brutvögeln des Max-Eyth-Sees gehören Stockente *Anas platyrhynchos*, Blässhuhn *Fulica atra*, Teichralle *Gallinula chloropus*, Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus*, Graureiher *Ardea cinerea* und Graugans. Bei der Graugans wurde eine deutliche Bestandszunahme festgestellt. Sie erschien erstmals in den 1980er Jahren. Die Population entstand durch zwei in Seewiesen am Starnberger See beringte Gänse aus einem Forschungsprogramm von Konrad Lorenz (Hölzinger et al. 2004). Die Erstbrut fand 1984 statt, danach folgten 1995 1 Brut, 1996 3 Paare, 1999-2001 2 Paare, 2002 1 Paar und 2003 3 Paare (Hölzinger et al. 2004). 2004 brüteten zum ersten Mal sieben Paare und eine einzelne Gans. So konnten dieses Jahr am Max-Eyth-See 33 Gössel mit den Eltern bei der Jungenaufzucht beobachtet werden. Insgesamt wurde eine Gruppengröße von circa 60-100 Graugänsen gezählt. Durch die vielen Grünflächen nahe am Wasser und geschützte Stellen ist der Max-Eyth-See für Graugänse als Brutplatz und zur Jungenaufzucht sehr gut geeignet. Graugänse sind seit etwa 20 Jahren Brutvögel in Baden-Württemberg, der momentane Brutbestand beträgt 150 Paare (Hölzinger et al. 2004).

Gefährdungen, Störungen und Beeinträchtigungen. Der Max-Eyth-See gehört zu den beliebtesten Naherholungszielen der Region Stuttgart. Die Vogelwelt am Max-Eyth-See scheint sich weitgehend an den Stress und die Störungen durch Menschen gewöhnt zu haben. Zu den immer wieder zu beobachtenden Störungen und Beeinträchtigungen zählen:

- Fütterung von Wasservögeln führt möglicherweise zu einer starken Eutrophierung des Sees (deshalb ein ganzjähriges Verbot).
- Überdüngung zum Teil durch das Einschwemmen von Düngerückständen und Abwässern.
- Bootsverkehr scheint auf die Brutvögel wenig Einfluss zu besitzen; durchziehende und rastende Vögel reagieren jedoch empfindlich. Daher herrscht am Max-Eyth-See vom 1.11. bis 28./29.2. ein Bootsfahrverbot.
- Durch Angelsportler kann die Uferbefestigung beschädigt und zertrampelt werden.
- Personen und Hunde im Uferbereich stören und vertreiben scheue oder brütende Vögel. Im Extremfall töteten oder verletzten Hunde Wasservögel. Am Max-Eyth-See wurden bisher zwei Graugänse durch Hundebisse dauerhaft geschädigt.

Die ausführliche Beschreibung des Max-Eyth-Sees soll verdeutlichen, dass die Graugänse unter besonderen, urbanen Bedingungen leben. Es handelt sich folglich um semi-domestizierte Graugänse. Dieser Aspekt ist im Hinblick auf die weitere Arbeit wichtig.

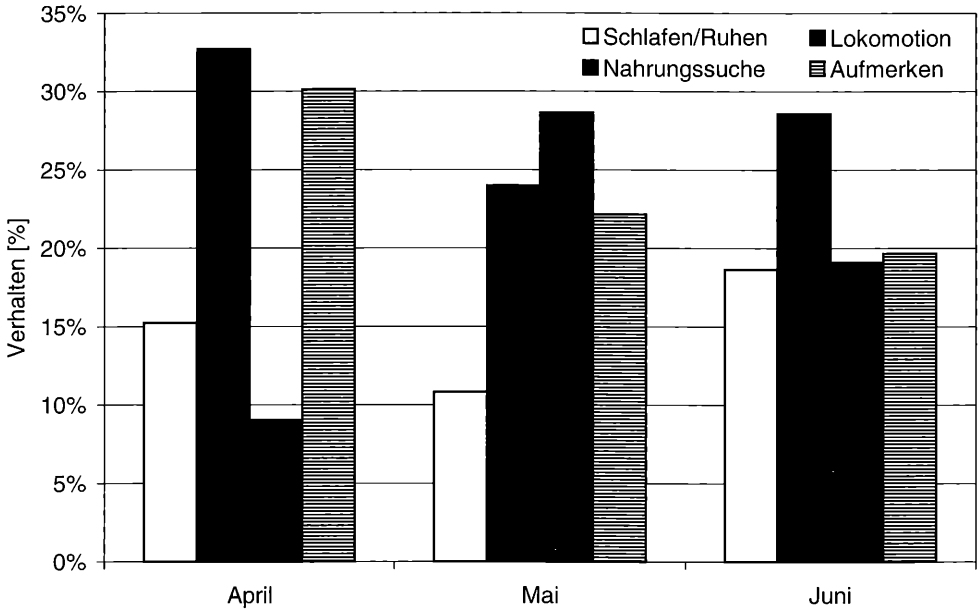


Abb. 2. Vergleich der Zeitbudgets im Laufe der Jungenaufzuchtperiode. – *Comparison of time budgets during the brood rearing period.*

Ergebnisse

Beginn der Jungenaufzuchtperiode. Die ersten Gössel schlüpften um den 1. April 2004, die letzten am 27./28. April. Insgesamt wurden sieben Familien mit insgesamt 31 Gösseln und eine allein erziehende Mutter mit zwei Gösseln beobachtet. Letztere wurde in den Analysen nicht verwendet. Je Paar wurden ∅ 4,4 Gössel flügge.

Zeitbudgets. Bei allen Familien verbrachten die Weibchen weniger Zeit mit Sichern als die zugehörigen Männchen (Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben; jeweils $p<0{,}05$; 11 bis 18 Erfassungstage pro Paar; beispielhaft Abb. 1). Während der Aufzuchtmonate April, Mai und Juni nahem das Aufmerken bei beiden Geschlechtern ab (Abb. 2).

Elterliches Investment und Brutgröße. Zwischen der Zahl der Jungvögel pro Brut und dem Mittelwert der elterlichen Wachsamkeit bestand kein signifikanter Zusammenhang (Kendall-Tau = 0,108; $p=0{,}748$; n.s.). Dies bedeutet, dass die Zahl der Gössel keinen Einfluss auf das Sicherungsverhalten hatte. Zwischen dem Stadium der Aufzuchtperiode (dem Alter der Gössel) und der elterlichen Wachsamkeit ergab sich ein hoch signifikanter negativer Zusammenhang ($r_s=-0{,}891$; $p=0{,}001$; $N=10$ Wochen; Abb. 3). Je älter die Gössel waren, desto weniger Zeit verbrachten ihre Eltern mit Aufmerken.

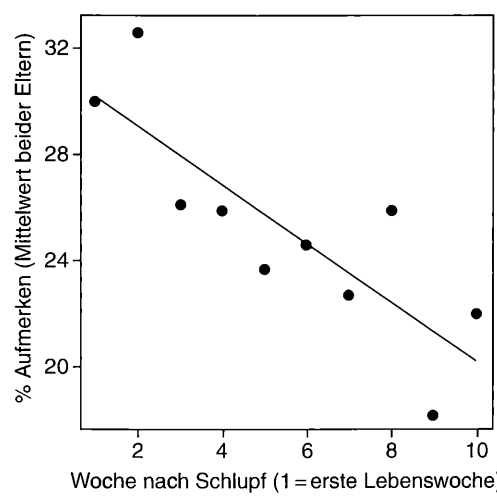


Abb. 3. Elterliches Aufmerken (Mittelwerte aus Männchen und Weibchen) in Relation zum Alter der Gössel (standardisiert auf die Schlupfwoche). – *Relationship between parental vigilance (expressed as percentage; mean of both sexes) and gosling age standardised according to hatching date.*

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Diskussion

Beginn der Jungenaufzuchtperiode und Bruterfolg. Der Beginn der Aufzuchtperiode wird von Hölzinger et al. (2004) als relativ früh bezeichnet. Allerdings entspricht dies den Werten anderer Populationen der Graugans, die ebenfalls auf verwilderte bzw. entflogene Individuen zurückgehen. Am Niederrhein erscheinen die ersten Familien in einem ähnlichen Zeitrahmen wie am Max-Eyth-See (27. März bis 9. April; Wonneberger 1996). In dieser ebenfalls eingebürgerten Population liegen die Schlupfdaten etwa 19 Tage früher als in den vergleichbaren Wildpopulationen in Nordrhein-Westfalen.

Am Neusiedler See in Österreich schwankte die Zahl der Jungen pro Paar zwischen einem Gössel bis hin zu zehn, sie betrug im Durchschnitt 3,6 Gössel pro Paar (März bis Mai). Im Juni dagegen sank der Wert auf 2,65 Gössel pro Paar. Dies wird als eine niedrige Mortalitätsrate interpretiert (Steiner & Parz-Gollner 2003). Wonneberger (1996) fand einen Durchschnitt von 4,16 Gösseln pro Paar, der gegen Ende der Aufzuchtperiode auf 3,94 sank. Am Max-Eyth-See war somit die Jungenmortalität eher gering (4,4 Gössel/Paar bis zum Flüggewerden). Diese Daten sowie die Daten aus Nordrhein-Westfalen (Wonneberger 1996) deuten daraufhin, dass in halbzahmen Populationen möglicherweise ein höherer Bruterfolg erzielt wird, was durch die Abwesenheit von Prädatoren bedingt sein kann.

Zeitbudgets. Viele andere Studien fanden heraus, dass sich die Zeitbudgets von Nichtbrütern von denjenigen von Eltern mit Gösseln deutlich unterschieden (Lessells 1987, Forslund 1993, Caithamer et al. 1996, Rutschke 1997; Graugans: Dick 1988). Adulte Gänse-Eltern verschiedenster Arten verbringen zwischen 15 % und 45 % ihrer Zeit mit der Nahrungsaufnahme und etwa 40-45 % mit Aufmerken (Afton & Paulus 1992). Am Neusiedler See betrug das Aufmerken von Familien mit Gösseln allerdings nur 9,8 % (Steiner & Parz-Gollner 2003). Nach einer Studie von Dick (1988) verbrachten Männchen signifikant mehr Zeit mit Aufmerken (56,6 %) verglichen mit Weibchen (16,4 %). Der Mittelwert läge hier etwa bei 36 %, was in etwa dem Wert unserer Studie entspricht. Bei den Untersuchungen von Dick (1988) handelt es sich um wild lebende Graugänse am Neusiedler See. Die Männchen weisen im Gegenzug kürzere Fresszeiten auf. Bei einer urbanen Population der Schwanengans lag der Mittelwert des Aufmerkens ebenfalls in einem ähnlichen Bereich wie bei den Graugänsen am Max-Eyth-See (Randler, unpubl.). Die Daten vom Max-Eyth-See entsprechen somit jenen von typischen Wildpopulationen bzw. jenen anderer urbaner Population.

Elterliches Investment und Brutgröße. Das elterliche Investment war nicht von der Zahl der Gössel abhängig. Diese Resultate stützen somit die 'unshared-parental-investment'-Hypothese, nach der die Zahl der Jungen keinen Einfluss auf das Wachsamkeitsverhalten der Eltern haben sollte, da dieses Verhalten allen Jungvögeln zeitgleich zu Gute kommt. Der Zeitpunkt der Untersuchung wurde auf die ersten drei Wochen beschränkt, da hier die Mortalität der Gössel am höchsten ist und das Aufmerken in dieser Zeit eine enorm wichtige Funktion im Hinblick auf die Feindvermeidung erfüllt (Owen 1980; Forslund 1993). Im Gegensatz dazu fand Randler (unpubl.) bei urbanen Schwanengänsen eine gegenteilige Situation vor. Hier war das elterliche Investment an die Brutgröße gebunden. Die Interpretation der jeweiligen Hypothesen ist somit in urbanen Lebensräumen noch nicht definitiv zu beantworten. Möglicherweise hatte auch die Gesamtgröße der Graugansgruppe einen Einfluss auf das Sicherungsverhalten, da die Gruppe weitgehend stabil blieb. Methodische Ursachen sind eher zu vernachlässigen, da das Aufmerken bei Gänsen sehr gut zu beobachten ist.

Im Laufe der Jungenaufzucht nahm die Wachsamkeit der Eltern insgesamt ab. Dies entspricht vielen Studien im Freiland (Lessells 1987, Dick 1988, Forslund 1993, Caithamer et al. 1996, Rutschke 1997) als auch Studien an halbzahmen Schwanengänsen (Randler, unpubl.). Afton & Paulus (1992) präsentierten eine Reihe von Beispiele, bei denen die Sicherungsrate ebenfalls im Laufe der Brutzeit zurück ging und interpretieren dies ebenfalls im Rahmen des parent-offspring conflicts (s. Lazarus & Inglis 1978). Die vorliegende Studie zeigt ebenfalls, dass halbwilde und semidomestizierte Gänse ähnliche Verhaltensmuster zeigen wie wild lebende Gänse.

Zusammenfassung

Das Verhalten während der Jungenaufzucht bei städtischen Gänsegruppen wurde bislang wenig untersucht. Diese Arbeit verfolgt drei Ziele: Zuerst wird untersucht, ob das elterliche Investment städtischer Graugänse in etwa jenem entspricht, das wild lebende Vögel zeigen, insbesondere im Hinblick auf die Zeitbudgets und die Arbeitsteilung zwischen Männchen und Weibchen. Zweitens untersuchten wir die Beziehung zwischen Brutgröße (Zahl der Gössel pro Paar) und dem elterlichen Investment bezüglich der Wachsamkeit (Sichern). Als dritten Faktoren beobachteten wir, ob das Sicherungsverhalten der Altvögel im Laufe der Jungenaufzucht insgesamt nachlässt. M. Weisser führte Fokus-Tier-Beobachtungen an sieben Gänsefamilien in der Brutsaison 2004 am Max-Eyth-See in Stuttgart durch.

Die ersten Gössel traten um den 1. April 2004 auf, pro Paar wurden Ø 4,4 Gössel flügge.

Bei allen Familien verbrachten die Weibchen weniger Zeit mit Aufmerken als die Männchen. Zwischen der Zahl der Jungvögel pro Brut und dem Mittelwert des elterlichen Aufmerkens wurde kein signifikanter Zusammenhang gefunden. Je älter die Gössel waren, desto weniger Zeit verbrachten ihre Eltern mit Aufmerken.

Dank. Wir bedanken uns ganz herzlich bei Prof. Dr. Hans-Heiner Bergmann für die konstruktiven Vorschläge, die das Manuskript signifikant verbesserten.

Literatur

Afton, A. D. & S. L. Paulus (1992): Incubation and brood care. S. 2-108 in: Ecology and management of breeding waterfowl (B. D. J Batt, A. D. Afton, M. G. Anderson, C. D. Ankney, D. H. Johnson, J. A. Kadlec and G. L. Krapu, Eds.) University of Minnesota Press, Minneapolis.

Altmann, J. (1974): Observational study of behaviour: sampling methods. Behaviour 49: 227-267.

Baldassarre, G. A., S. L., Paulus, A. Tamisier & R. D. Titman (1988): Workshop summary: techniques for timing activity of wintering waterfowl. S. 181-188 in: Waterfowl in winter (Weller, M. W. Ed.). University of Minnesota Press, Minnesota.

Bauer, K. M. & U. N. Glutz von Blotzheim (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 2, Anseriformes 1. Teil. Akad. Verlagsges. Frankfurt/Main.

Caithamer, D. F., J. G. Robert & T. C. Tacha (1996): A comparison of diurnal time budgets from paired interior Canada Geese with and without offspring. Journal of Field Ornithology 67: 105-113.

Dick, G. (1988): Feeding behaviour of the Greylag Goose *(Anser anser)*: A field study. Ökol. Vögel 10: 59-69.

Forslund, P. (1993): Vigilance in relation to brood size and predator abundance in the barnacle goose, *Branta leucopsis*. Animal Behaviour 45: 965-973.

Frazer, D. A. & C. M. Kirkpatrick (1979): Parental and brood behaviour of Emperor geese in Alaska. Wildfowl 30: 75-85.

Hölzinger, J., B. Kroymann & L. Kroymann (2004): Graugans *(Anser anser)* brütet auf schilfgedecktem Haus am Max-Eyth-See in Stuttgart. Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg 20: 101-108.

Krebs, J. R. & N. B. Davies (1995): An introduction to behavioural ecology. Blackwell, London.

Kotrschal, K., J. Hemetsberger & J. Dittami (1992): Vigilance in a flock of semi-tame Greylag Geese *Anser anser* in response to approaching eagles *Haliaeetus albicilla* and *Aquila chrysaetos*. Wildfowl 43: 215-219.

Lazarus, J. & I. R. Inglis (1978): Breeding behaviour of the Pink-footed goose: parental care and vigilant behaviour during the fledging period. Behaviour 65: 62-88.

Lehner, P. (1996): Handbook of ethological methods. – Cambridge University Press, Cambridge.

Lessells, C. M. (1987): Parental investment, brood size and time budgets: behaviour of lesser snow goose families. Ardea 75: 189-203.

Madge, S. & H. Burn (1988): Wassergeflügel. Parey, Hamburg.

McWilliams, S. R. & D. G. Raveling (1998): Habitat use and foraging behavior of cackling Canada and Ross' geese during spring: implications for the analysis of ecological determinants of goose social behavior. S. 167-178 in: Biology and management of Canada Geese. Proc. Int. Canada Goose Symposium, Milwaukee, Wisconsin (Rusch, H., M. D. Samuel, D. D. Humburg and B. D. Sullivan (Hg.)

Ogilvie, M. & S. Young (1998): Photographic handbook of the wildfowl of the world. New Holland, London.

Owen, M. (1980): Wild geese of the world. Fakenham Press, Fakenham.

Pöysä, H. (1991): Measuring time budgets with instantaneous sampling: a cautionary note. Animal Behaviour 42: 317-318.

Randler, C. (1998): Saisonale Dynamik, Nahrungsplätze und Bestände des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* am Schlafplatz Pleidelsheim. Ornithologischer Anzeiger 37: 203-211.

(2003): Reactions to human disturbances in an urban population of the Swan Goose *Anser cygnoides* in Heidelberg (SW Germany). Acta Ornithologica 38: 47-52.

Rutschke, E. (1997): Wildgänse. Lebensweise – Schutz – Nutzung. Parey, Berlin.

Schindler, M. & J. Lamprecht (1987): Increase of parental effort with brood size in a nidifugous bird. Auk 104: 688-693.

Schmolz, M. (1998): Avifauna der Stillgewässer Stuttgarts. Bestandsaufnahme, Gefährdung, Schutzmaßnahmen. Unveröff. Diplomarbeit Univ. Hohenheim.

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Schmutz, J. A. & K. K. Laing (2002): Variation in foraging behavior and body mass in broods of emperor geese *(Chen canagica)*: evidence for interspecific density dependence. Auk 119: 996-1009.

Sedinger, J. S. & D. G. Raveling (1990): Parental behavior of cackling Canada geese during brood rearing: division of labor within pairs. Condor 92: 174-181.

Siriwardena, G. M. & J. M. Black (1999): Parent and gosling strategies in wintering barnacle geese *Branta leucopsis*. Wildfowl 49: 18-26.

Steiner, W. & Parz-Gollner, R. (2003): Actual numbers and effects of recreational disturbance on the distribution and behavior of Greylag Geese *(Anser anser)* in the Neusiedler See-Seewinkel National Park area. Journal of Nature Conservation 11: 324-330.

Wonneberger, G. (1996): Ergebnis 10jähriger Untersuchungen (1986-1995) an eingebürgerten Graugänsen *(Anser anser)* im Naturschutzgebiet »Fleuthkuhlen«, Kreis Kleve. Charadrius 32: 96-109.

Eingereicht am 31. März 2005
Revidierte Fassung eingegangen am 10. Mai 2005
Angenommen am 12. Mai 2005

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologischer Anzeiger

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: 44_1

Autor(en)/Author(s): Weisser Marion, Randler Christoph

Artikel/Article: Elterliches Investment und Jungenaufzucht bei städtischen Graugänsen Anser unser 1-8