

## 6.3 Synthie bei Ringelganspartnern (*Branta bernicla bernicla*) im Überwinterungs- und im Brutgebiet

Hans-Heiner Bergmann, Barwolt S. Ebbinge, Bernard Spaans und Martin Stock

### Einleitung

Die Beziehung der Partner untereinander, d.h. die Festigkeit und die Qualität der Paarbindung, ist wahrscheinlich bei den dauerhaften und langlebigen Fernziehern wie der Dunkelbäuchigen Ringelgans von hochrangiger Bedeutung für den Bruterfolg und letzten Endes für die Fitness, d.h. die Anzahl der fortpflanzungsfähigen Nachkommen, die ein Paar hervorbringt. Über Beispiele für die langjährige Partner- und Orts-treue im Wintergebiet sind wir durch die vieljährige Beringungstätigkeit und ihre Auswertung (z.B. PROKOSCH 1984, EBBINGE & St JOSEPH in EBBINGE 1992) gut unterrichtet, ebenso über die Bedeutung der Rangstellung der Paare im Wintertrupp und den daraus herleitbaren unterschiedlichen Bruterfolg (TEUNISSEN et al. 1984; Zusammenfassung bei BERGMANN et al. 1994). Wie aber das Zusammenspiel der Partner eines Paares im einzelnen funktioniert, war bislang nicht näher untersucht worden. Ausgehend von Beobachtungen an winterlichen Trupps haben wir das Konzept der Synthie bei Brutvögeln auf der Taimyrhalbinsel angewendet.

Synthie bedeutet Gleichzeitigkeit identischen Verhaltens bei zwei Individuen. Alloethie als Gegenstück ist Verschiedenheit des Verhaltens zweier gleichzeitig beobachteter Individuen (zu den Definitionen siehe ENGLÄNDER & BERGMANN 1991). Vermutlich kennzeichnet ein jahreszeitlich unterschiedliches und jeweils abgewogenes Maß an Syn- und Alloethie ein erfolgreiches Brutpaar.

### Danksagung

Den Studenten M. HAUCK, H. BESUCH, S. BRUELHEIDE, R. NEUMANN und M. WEICHSELBAUM danken wir für ihre Hilfe beim Datensammeln auf Texel, M. WEICHSELBAUM und W. ENGLÄNDER für die Weiterentwicklung der Datenverarbeitung. Beim Beobachten auf Taimyr waren verschiedene Kollegen beteiligt. A. TIMCKE stellte für

einen Teil der Auswertungen ihren Rechner zur Verfügung. Die Untersuchung wurde durch Unterstützung seitens des Bundesumweltministeriums, der WWF-Wattenmeerstelle in Husum und durch großes Entgegenkommen der russischen Kollegen in Moskau und im Untersuchungsgebiet ermöglicht.

### Material und Methode

Im Norden der niederländischen Insel Texel, vor allem im Bereich von Zeeburg und Wasse-naar, wurden im März 1990 in großen Wintertrupps von Ringelgänsen auf Grünland Verhaltensprotokolle angelegt. Dabei wurde das Verhalten der Partner eines Paares - möglichst farb-beringter Individuen - sowie zum Vergleich eines Kontrolltieres im Zeittakt von 10 oder 15 s nach folgenden Verhaltenskategorien festgehalten:

Fressen (F), Aufmerken (G), Hohes Aufmerken (A), Lokomotion (L), Komfortverhalten (K), Ruhen (R, einschließlich Schlafen) und aktive und passive Aggression (Xa, Xp). Protokolle unter einer Mindestdauer von 5 min wurden nicht ausgewertet. Neben dem Verhalten wurde im gleichen Zeittakt die geschätzte Distanz der Partner in m registriert.

Im Brutgebiet auf Taimyr wurden zusätzlich weitere Verhaltensweisen protokolliert, z.B. Brüten und Hudern (B) bei der Gans. Hier waren uns die Brutpaare der Lydia-Kolonie und der kleinen Insel St Joseph im Pjasina-Delta durch Neststandort und individuelle Gefieder-eigenschaften, teilweise sogar durch Farbringe persönlich bekannt und konnten wiederholt beobachtet werden. Auch wurden hier 24-stündige Dauerbeobachtungen im 5 min-Takt durchgeführt.

Auswertung: Aus den Datensätzen für Paar und Kontrolltier wurden für jeweils zwei Individuen Kontingenztafeln erstellt, in deren Diagonale das synthetische Verhalten steht. Daraus wurden Korrelationskoeffizienten nach PEAR-

SON errechnet und nach PAVLIK korrigiert (SIEGEL 1956), die entweder nur die diagonalen synethischen (s) oder sämtliche Verhaltenskombinationen (r) berücksichtigen. Beide Werte wurden für die Erwartungshäufigkeit und die Anzahl der Ereignisse korrigiert, so daß Protokolle unterschiedlicher Dauer vergleichbar wurden. Eine vereinfachte Darstellung ergibt sich, wenn man nur die Häufigkeiten übereinstimmenden Verhaltens in Prozent errechnet (vgl. WÜRDINGER 1978).

## Ergebnisse

### Synethie im Wintertrupp

Eine Ringelgansgruppe im Überwinterungsgebiet ist ein hochsoziales Gebilde. In mehr als 50 % der Fälle tun alle Individuen dasselbe. Das bezieht sich keineswegs nur auf außeninduzierte Ereignisse wie störungsabhängiges Auffliegen, sondern auch auf eigengesteuerte Verhaltensweisen wie Fressen, Ruhen und Gefiederpflege. Betrachtet man jedoch vergleichend die Partner eines Paares, so heben sie sich durch noch größere Synethie aus dem Trupp heraus. Die Häufigkeit, mit der sie gleiches Verhalten zeigen, liegt bei 80 %. Während der Beobachtung zeigen sich bei manchen Paaren geradezu frappierende Übereinstimmungen. Sie merken oft gleichzeitig auf (obwohl der Ganter hier in der Regel führend ist), sie wenden sich gleichzeitig in eine bestimmte Richtung und halten geringe Individualabstände unter 1 m zueinander ein. Dies zeigt sich auch in den korrigierten Korrelationskoeffizienten für synethisches Verhalten (Abb. 1). In einem Beispiel (Abb. 2) sind die zugrundeliegenden Häufigkeiten der verschiedenen Verhaltensklassen für ein beobachtetes Paar dargestellt.

### Synethie im Brutgebiet

Gibt es schon im Wintertrupp ein bestimmtes Ausmaß alloethischen Verhaltens bei den Partnern, z.B. durch erhöhtes Aufmerken und vermehrte Aggression des Ganters, so verstärkt sich die hinter diesem Phänomen stehende Arbeitsteilung während der Fortpflanzungsphase noch erheblich. Während die Gans im Nest auf den Eiern (oder frisch geschlüpften Gösseln) sitzt, beschäftigt sich der Ganter in der Nähe des Nestes mit anderem Verhalten, vor allem mit Ruhen, Fressen, Drohen und Aufmerken, gelegentlich mit etwas Gefiederpflege (Abb. 4). Die Verhaltensübereinstimmung zwischen den Partnern ist denkbar gering (Abb. 3). In den

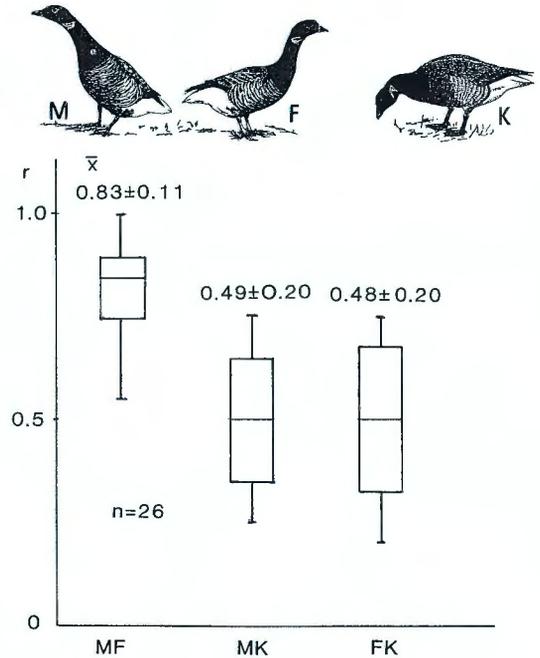


Abb. 1. Korrelationskoeffizienten für synethisches Verhalten bei Paaren und Kontrolltieren im Wintertrupp Dunkelbäuchiger Ringelgänse. Die Boxplots zeigen für 26 Verhaltensprotokolle (mit  $n = 1703$  Zeitaktent) Mediane und oberes und unteres Quartil der  $r$ -Werte sowie als vertikale Linien die Extremwerte. MF Synethie des Paares (Männchen/Weibchen), MK Synethie Männchen mit Kontrolltier, FK Synethie Weibchen mit Kontrolltier (K). Aus BERGMANN et al. 1994).

Figure 1. Correlation coefficients of synethical behaviour in Brent pairs and control birds during winter staging. Box plots show medians and quartiles of  $r$  values and maxima/minima as vertical lines (26 records, 1703 samples). MF: synethy male/female; MK: synethy male/control bird; FK: synethy female/control bird. From BERGMANN et al. 1994).

Brutpausen sind jedoch beide Partner gemeinsam im Revier unterwegs. Allerdings ist die Gans dabei hauptsächlich mit Nahrungsaufnahme beschäftigt, der Ganter mit Aufmerken (Abb. 4). Die Synethiewerte streuen stark, sind aber durchschnittlich geringer als später beim Führen der Gössel oder in den herumstreifenden Trupps von Nichtbrütern (Abb. 3). Bei den Nichtbrütern sind die Verhaltensspektren der Partner relativ ausgeglichen (Abb. 3, 4). Während das Paar nach erfolgreicher Brut die Gössel führt, stellt sich die Synethie wieder ein. Wie

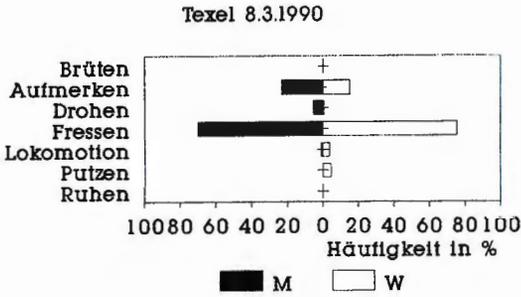


Abb. 2. Prozentuale Verteilung der Verhaltensweisen bei einem Ringelganspaar im Wintertrupp. Protokolldauer 41 min, 246 Zeittakte.

Figure 2. Percentual distribution of behaviour in a Brent pair during winter staging. Duration of record 41 min, 246 samples.

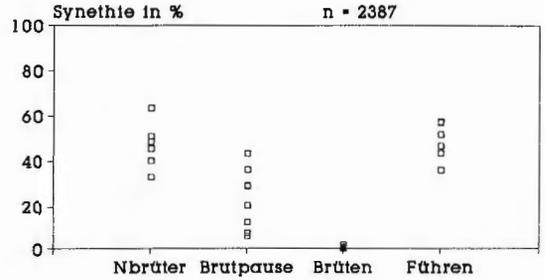


Abb. 3 Synethie-Werte in % für Nichtbrüterpaare (Nbrüter) und Brutpaare während der Brutpausen, des Brütens und des Führens der Jungen. n Anzahl der Zeittakte. Juli 1990, Taimyr.

Figure 3. Percentages of synethy of non-breeder pairs (Nbrüter) and breeding pairs during breeding breaks, breeding and guiding of goslings. n: number of time samples. July 1990, Taimyr.

das Beispiel der Gänse Alla und Andrej (Abb. 5) zeigt, geschieht das allerdings nicht sofort. Anfänglich war der Ganter noch sehr stark mit Aufmerken beschäftigt, während die Gans hauptsächlich fraß und ruhte bzw. huderte. Im Laufe der folgenden Tage glich sich dieser Un-

terschied allmählich aus (Abb. 6). Der Ganter erlangte durch vermindertes Aufmerken mehr Zeit für die Nahrungsaufnahme. Phasenweise im Tagesablauf, besonders nachts, überwog das Hudern der Gössel durch die Gans. Während-

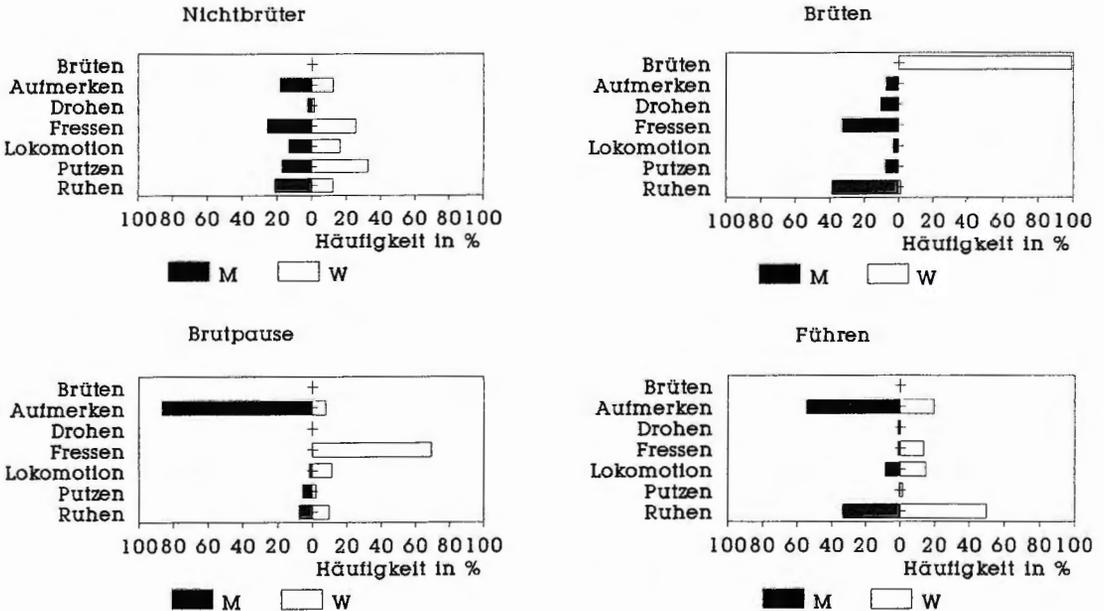


Abb. 4 Verhaltensspektren von Ringelganspaaren im Brutgebiet in Beispielen. Nichtbrüter: Lydiakolonie, 17.7.90, 154 Takte; Brüten: Lydiakolonie, 17.7.90, W-RH & W3RF, 157 Takte; Brutpause: St Joseph-Insel, 11.7.90, 52 Takte; Führen: Lydiasee, 22.7.90, Alla & Andrej mit 5 Gösseln, 152 Takte.

Figure 4. Examples of behaviour patterns of Brent pairs on Taimyr. Non-breeders (Nichtbrüter): Lydia colony, 17th July 1990, 154 samples; breeding (Brüten): Lydia colony, 17th July 1990, birds W-RH & W3RF, 157 samples; breeding break (Brutpause): St. Joseph Island, 11th July 1990, 52 samples; leading phase (Führen): Lydia Lake, 22nd July 1990, birds Alla & Andrej with 5 goslings, 152 samples.

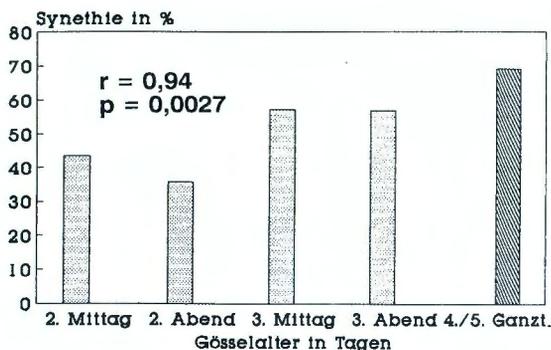


Abb. 5 Wiederherstellung der Synethie in den ersten Tagen nach dem Schlupf der Gössel beim Ringelganspaar Alla & Andrej. Die ersten 4 Säulen beruhen auf kurzfristigen Beobachtungen im 15 s-Takt, die 5. Säule auf einer Ganztagsbeobachtung von 24 h (24./25.7.1990) im 5 min-Takt.

Figure 5. Re-establishment of synethy in the Brent pair Alla & Andrej during the first days after hatching of goslings. The first 4 columns are based on short-term observations by 15 second time samplings. The 5th column is based on a 24 hour observation period using 5 minute time samplings.

dessen gab sich der daneben sitzende Ganter ebenfalls der Ruhe hin.

### Partnerdistanz

Im Wintertrupp werden die Distanzen der Partner fast durchweg und konstant gering gehalten. Sie liegen meist um oder unter 1 m. In den Nichtbrütertrupps im Brutgebiet lagen die am häufigsten registrierten Distanzen während des Weidens bei drei Paaren ebenfalls zweimal bei 1 m, einmal bei 2 m. Die festgestellten Maxima betragen 3 m, 4 m und 6 m. Während des Ruhens rückten die Partner noch dichter zueinander.

Eine ganz andere Dynamik entwickelt die Partnerdistanz bei den Brutpaaren. Während die Gans weidet, hält sich der Ganter in ihrer Nähe auf, aber nicht so nahe wie bei den Nichtbrütern. Die festgestellten Häufigkeitsmaxima in den Stichproben lagen bei 12 m, 2m, 3m, 1m. Die maximale Distanz belief sich auf 20 m, mehr als 100 m (während einer Auseinandersetzung mit Konkurrenten), 7 m und 25 m. Während die Gans brütete, hielt sich der Partner selten in unmittelbarer Nestnähe auf. Im Fall des farbberingter Paares W3RF/W-RH war der Ganter meist etwa 50 m entfernt (Abb. 6). Bei dem Paar Martin und Hilke betrug die häufigste Entfernung 20 m. Nur nach einer aggressiven Auseinandersetzung mit Konkurrenten ließ sich der

Ganter für eine Zeit 6 m vom Nest entfernt nieder. Angriffe gegen Reviereindringlinge führten im allgemeinen dazu, daß der Ganter sich kurzfristig bis mehr als 100 m vom Nest entfernte.

### Diskussion

Das Konzept der Synethie wurde entwickelt, um mit einem einzigen Wert die Verhaltensübereinstimmung sozialer Tiere zu beschreiben. Der früher in solchem Zusammenhang verwendete Begriff der Synchronie des Verhaltens ist nicht logisch; synchron kann auch verschiedenes Verhalten sein. Noch vorsichtiger sollte man mit dem Begriff Synchronisation umgehen (ENGEL 1992). Während Synethie (oder auch Synchronie) eine ermittelte formale Verhaltensbeziehung, also einen Zustand darstellt, meint Synchronisation einen Prozeß, durch den zwei Individuen in den gleichen Zustand gebracht werden. Hier handelt es sich also um Mechanismen, bei denen im allgemeinen innere physiologische Faktoren beteiligt sind. Auch Innere Uhren werden synchronisiert (GWINNER 1986). Wir betrachten Synethie als Verhaltensphänomen. Über die Eigenschaften

W3RF W-RH 16.7.90 Lidia-Kol.

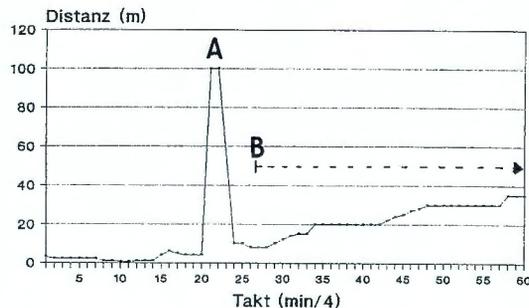


Abb. 6. Veränderung der Distanz zweier farbberingter Ringelgänse auf Taimyr während und nach einer Brutpause. Diese endet bei B, von hier ab sitzt das Weibchen auf dem Nest (gestrichelte Linie). Während die Gans in der Brutpause weidet, hält sich der Ganter dicht bei ihr auf. Ein Flugangriff gegen Konkurrenten (A) führt ihn kurzfristig weit fort. Anschließend begleitet er die Gans zum Nest und entfernt sich dann allmählich.

Figure 6. Changes of partner distances in two colour ringed Brent Geese on Taimyr during and after a breeding break of the female. B: end of break; after this, the female is on the nest (broken line). As long as the female forages, the gander keeps close to her. During an aggressive flight directed against another male Brent (A), the distance increases for a short time. After accompanying the female to the nest he leaves the immediate nest surroundings step by step.

dieses Phänomens als Faktor in einer Kausalkette wird zunächst keine Aussage gemacht.

Die Untersuchungen im Winterquartier haben gezeigt, daß Gänsepaare sich durch höhere Synethie aus dem Trupp herausheben. Synethie kennzeichnet den Paarzusammenhalt. Sollte dieses Phänomen zugleich ein Merkmal für die Qualität der Paarbindung sein? Untersuchungen, die Synethie mit Fitness in Zusammenhang bringen, sind in Vorbereitung. Die Synethiewerte können durch mehrere Einflüsse verändert werden. Eine geringere Paarbindung könnte sich in weniger gut koordiniertem Verhalten, also zufällig unterschiedlichen Verhaltenskombinationen zeigen. Ebenso hat aber auch eine Arbeitsteilung des Verhaltens negativen Einfluß auf die Synethie. Hier tritt funktionelle Alloethie an die Stelle der Synethie. Zufällige und systematische Abweichungen können durch statistische Prüfverfahren voneinander unterschieden werden.

Es bedarf keines weiteren Kommentars, daß die Partner von Gänsepaaren zur Brutzeit unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen haben. Das Weibchen bebrütet allein die gelegten Eier und hudert die Gös sel. Dem männlichen Partner kommt die Sicherung des Nahrungsterritoriums und der Familie gegen Konkurrenten und Feinde zu (MADSEN et al. 1989, SPAANS et al. 1993). Die Paarbindung muß allerdings auch zu Zeiten extremer Aufgabenteilung aufrechterhalten werden. Vielleicht spielt hierfür die in den vorangehenden Phasen geübte Synethie eine wichtige Rolle. Letzten Endes wissen wir allerdings nicht, ob Synethie bloßer Ausdruck der Paarbindung ist, oder ob sie auch als Mechanismus wirkt, um die Paarbindung aufrechtzuerhalten oder zu verstärken. Um dies zu beurteilen, müssen u.a. Untersuchungen zur ontogenetischen Entstehung der paarspezifischen Synethie durchgeführt werden.

Im Wintertrupp zeigt sich die Paarbindung in geringer Individualdistanz und hoher Synethie. Während der Fortpflanzungsphase ändert sich das soziale System durch die ausgeprägte Aufgabenteilung drastisch. Sowohl die Synethie als auch die Partnerdistanz werden funktionsabhängig variiert. Die Paarbindung der Partner bleibt vermutlich unverändert erhalten. Sie läßt sich zu diesem Zeitpunkt nicht oder nur eingeschränkt an der Synethie oder der Individualdistanz ablesen. Weitere mögliche Meßverfahren für Bindungen und eine grundsätzliche Diskussion des sozialen Bindungsbegriffes findet man bei LUNDBERG (1988), zur Methode sie-

he auch ENGEL (1992). Die alten Verhältnisse stellen sich im Laufe des Führens der Gös sel wieder her. Wie sich im Wintertrupp die Anwesenheit der Gös sel auf die Eltern auswirkt, ist Gegenstand gegenwärtiger Untersuchungen.

## Zusammenfassung

Partner eines Ringelganspaares heben sich aus dem Wintertrupp durch ein erhöhtes Maß an übereinstimmendem Verhalten (Synethie) und durch geringe Partnerdistanz heraus. Während der Brutphase verändert sich das soziale System drastisch. Die Vögel sind territorial. Die Aufgaben sind auf die Partner ungleich verteilt. Die Synethie vermindert sich auf Werte um Null, die Partnerdistanz vergrößert sich funktionsabhängig. Schon während des Führens der Gös sel wird die Paarsynethie wieder hergestellt.

## Summary

### **Synethy of Partners of Brent Goose (*Branta bernicla bernicla*) Pairs on Wintering and Breeding Grounds**

During their staging in Western Europe, pairs of Dark-bellied Brent Geese show a lot of synchronous identical behaviour (synethy) and low partner distances. On the breeding grounds, these parameters change drastically: birds become territorial, and male and female tasks are different. In this case, synethy is almost eliminated and partner distances vary a good deal according to the context. In pairs with goslings synethy is soon reinstated.

## Обобщение

### **Сунетия партнёрства чёрной казарки (*Branta bernicla bernicla*) в местах зимовок и гнездования.**

Партнёры чёрных казарок в зимней группе выделяются в увеличенной степени согласованным поведением (синетия) и незначительной индивидуальной дистанцией. Во время периода гнездования социальная система резко меняется. Птицы имеют свою территорию. Роли партнёров распределены неравномерно. Синетия снижается на нулевые значения, индивидуальная дистанция увеличивается в зависимости от функции. Уже во время вывода гусят синетия пар опять восстанавливается.

## Literatur

BERGMANN, H.-H., M. STOCK & B. TEN THOREN (1994): Ringelgänse - arktische Gäste an unseren Küsten. Aula, Wiesbaden.

EBBINGE, B.S. (1992): Population limitation in Arctic-breeding Geese. Diss. Groningen.

ENGEL, J. (1992): Methodenkritische Untersuchungen zur Verhaltenssynchronisation in Gruppen am Beispiel von Mhorr-Gazellen (*Gazella dama mhorri*, Bennett 1833) in Zoologischen Gärten. Diplomarbeit TU München.

ENGLÄNDER, W. & H.-H. BERGMANN (1991): Synethie und Alloethie bei Anatiden: Soziale Verhaltensintegration. Mitt. Nordd. Natursch. Akad. Schneverdingen 2: 21-24.

LUNDBERG, U. (1988): Aspekte des Bindungsbegriffs in der Verhaltensbiologie. Zool. Jb. Physiol. 92: 417-428.

MADSEN, J., T.BREGNBALLE & F.MEHLUM (1989): Study of breeding ecology and behaviour of the Svalbard population of Light-bellied

Brent Goose *Branta bernicla hrota*. Polar Research 7: 1-21.

PROKOSCH, P. (1984): Population, Jahresrhythmus und traditionelle Nahrungsplatzbindung der Dunkelbäuchigen Ringelgans (*Branta b. bernicla*) im Nordfriesischen Wattenmeer. Ökol. Vögel 6: 1-88.

SIEGEL, S. (1956): Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill, New York.

SPAANS, B., M. STOCK, A. St JOSEPH, H.-H. BERGMANN & B.S. EBBINGE (1993): Breeding biology of Dark-Bellied Brent Geese in Taimyr in 1990 in the absence of Arctic Foxes and under favourable weather conditions. Polar Res. 12: 117-130.

TEUNISSEN, W., B.SPAANS & R.DRENT (1984): Breeding success in brent in relation to individual feeding opportunities during spring staging in the wadden sea. Ardea 73: 109-118.

WÜRDINGER, I. (1978): Jahres- und tageszeitliche Verteilung von Schlaf, Komfortverhalten, Lokomotion, Nahrungsaufnahme und aggressivem Verhalten bei juvenilen und adulten Streifengänsen (*Anser indicus* vorm *Eulabeia indica*). Z.Tierpsychol. 46: 306-323.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Corax](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [16\\_SH](#)

Autor(en)/Author(s): Bergmann Hans-Heiner, Stock Martin, Ebbing Barwolt S., Spaans Bernard

Artikel/Article: [6.3 Synethie bei Ringelganspartnern \(\*Branta bernicla bernicla\*\) im Überwinterungs- und im Brutgebiet 137-142](#)