

# Flüchten oder gewöhnen? – Feindabwehrstrategien wildlebender Tiere als Reaktion auf Störsituationen

Hans-Heiner BERGMANN & Volkhard WILLE\*

Nichts zu wissen ist für uns Menschen schlimmer als den Tatsachen ins Auge zu sehen. Ähnlich mag es sozial lebenden Wildtieren auch gehen, wenn ein Gruppenmitglied nach einem plötzlichen Knallgeräusch zusammenbricht oder gar schreiend davonläuft und dann verendet, ohne dass die eigentliche Ursache für die Tiere erkennbar wäre. Angepasstes Verhalten in dieser Situation ist schwierig. Das Verhalten von Wildtieren im menschlichen Einflussbereich ist andererseits häufig in gerade zu erstaunlicher Weise an unser Verhalten und seine Auswirkungen angepasst. Das gilt in verschiedener Richtung. Tiere können sich an oft wiederholte, konstante und harmlose Störreize leicht gewöhnen (BUCHHOLTZ 1973, WILLE 2000, Übersicht bei KELLER 1995). Erwiesenermaßen gefährlichen Situationen begegnen sie dagegen durch andere Strategien.

Wie Wildtiere in einer gut durchschaubaren oder in einer ihnen unbekanntenen Feindsituation reagieren, soll Diskussionsgegenstand dieses Beitrags sein. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ist vor allem deswegen nötig, um Fragen eines unerwünschten Jagddrucks zu beurteilen. Als Objekte für solche Überlegungen spielen hier wilde Gänse der Gattung *Anser* und *Branta*, aber auch große jagdbare Huftiere eine Rolle.

## Wildgänse in der Kulturlandschaft

In der Arktis brütende Gänse verbringen den größten Teil des Jahres in Mitteleuropa. Mit Ausnahme der Zwerggans (*Anser erythropus*) sind die Bestände der einzelnen Arten nicht aktuell gefährdet, sondern haben sich in den vergangenen Jahrzehnten kräftig vermehrt und auf hohem Niveau stabilisiert (MOOIJ 1996, MOOIJ & KOSTIN 1997, MADSEN et al. 1999, Übersicht bei BERGMANN 1999). Das gilt wenigstens für die westeuropäischen Rastbestände, wenn auch nicht unbedingt für die Weltbestände (MOOIJ & KOSTIN 1997).

In ihrem Überwinterungs- und Rastgebiet sind die Vögel zahlreichen Störwirkungen von seiten des Menschen ausgesetzt (STOCK et al. 1994, BERGMANN 2000). Wildgänse sind aus mehreren Gründen besonders geeignete Objekte für Untersuchungen über Störwirkungen (vgl. Abb. 1). Sie sind tagaktiv. Sie sind Vögel offener Lebensräume und lassen sich in der Regel gut beobachten. Sie haben als soziale Tiere ein differenziertes und gut bekanntes Individualverhalten (LORENZ 1988). Trupps reagieren nach außen hin weitgehend als soziale Einheit, so dass ihre Reaktionen sich gut erfassen und quantifizieren lassen.

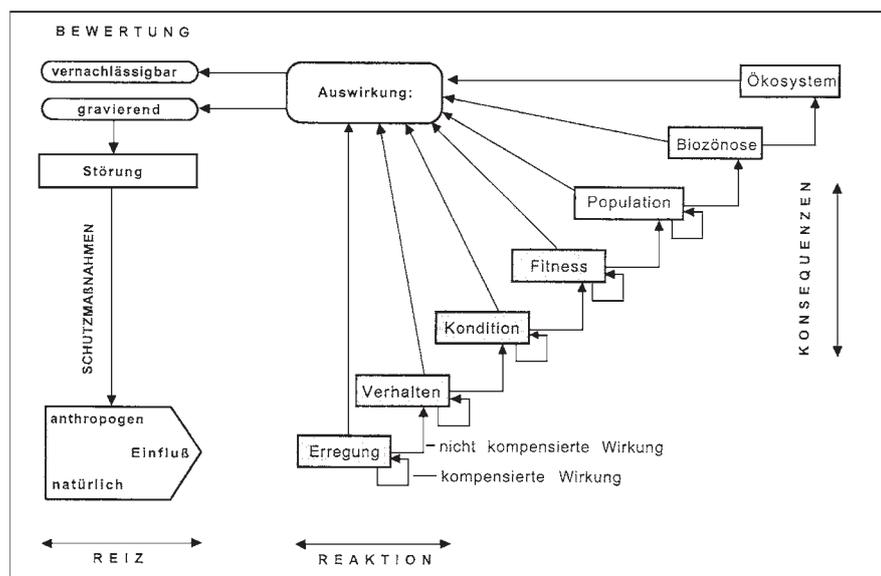


Abbildung 1

Störung und ihre Auswirkungen auf verschiedenen Ebenen der tierlichen Organisation, von der Erregung (z.B. Herzschlagfrequenzveränderung) bis hin zu Störwirkungen im Ökosystem (aus STOCK et al. 1994). Zu den Kompensationsmechanismen gehört auch Habituation. Sensitivierung verstärkt die Störwirkung.

\* Gefördert durch das Stipendienprogramm der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

## Habituation an harmlose Reize

Jedermann kann leicht erfahren, dass Tiere sich an bestimmte Reize gewöhnen. Solche gewöhnbaren Reize sind vor allem relativ schwache, häufig in übereinstimmender Form wiederholte Situationen, denen eine positive oder negative Konsequenz fehlt (BERGMANN 1987, BUCHHOLTZ 1973). Habituation/Gewöhnung ist also negatives Lernen. Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass der Begriff Gewöhnung in der deutschen Sprache auch in einem anderen positiven Sinn gebraucht wird („ich habe mich so an dich gewöhnt“). Diese – positive – Bedeutung ist hier nicht gemeint. Daher ist es besser, den eindeutig definierten Begriff Habituation zu verwenden.

Eine klassische Situation in dieser Hinsicht ist das Experiment „Vogelscheuche“. Auf einer zu schützenden Fläche wird eine Attrappe aufgerichtet, die einer menschlichen Gestalt ähnelt.

Die zu vergrämenden Tiere halten anfänglich eine größere Distanz zur Attrappe ein. Dann verringert sich diese Distanz bis gegen Null (Abb. 2). Dieser Prozess kann nach längerer Latenz auch plötzlich verlaufen (BERGMANN, unveröff.). Wenn die Scheuche mit Bewegung, Ortswechsel oder Schall gekoppelt ist, verläuft die Habituation sehr langsam, bleibt aber nicht aus. Habituation (von Dohlen, *Corvus monedula*) tritt selbst gegenüber komplizierten Scheuchen auf, die einen Schussknall mit einer stets wieder herabflatternden Vogelattrappe kombinieren (GEMMEKE, mündl. Mitt.). Die unvermeidliche Monotonie und der fehlende „Ernstbezug“ machen früher oder später jede Scheuchattrappe wirkungslos. Auch an fließenden Verkehr können sich Wildtiere relativ rasch habituierten, wie viele Beobachtungen von autobahnnahe rastenden Rehen (*Capreolus capreolus*) oder Gänsen zeigen. Selbst an starke Reize, die sonst mit großer Wahrscheinlichkeit Flucht auslösen, können sich Tiere gewöhnen, wenn diese Reize sich nur häufig genug und gleichförmig wiederholen. Ringelgänse habituierten am Flughafen de Koij bei Den Helder (Niederlande) selbst an fliegende

Hubschrauber und weiden unbeeindruckt neben den Landebahnen. Nach Beobachtungen von B. EBBINGE (Wageningen, mündl. Mitt.) reagierten sie allerdings auf die seltene Erscheinung eines vorbeifliegenden Sperbers (*Accipiter nisus*) mit sofortiger Flucht. Leider liegen zu solchen alltäglichen Beobachtungen kaum exakte Daten vor.

Wie Veränderungsexperimente zeigen, ist Habituation in der Regel in hohem Maße reizspezifisch. Eine Veränderung der Attrappe oder der sonstigen Parameter der Reizsituation führt sogleich wieder zur vollen Auslösewirkung zurück. Habituation an variante Reize dauert dementsprechend länger und verlangt mehr Informationseinstrom (ZUCCHI 1979, Übersicht bei BERGMANN et al. unveröff.). Auch eine Veränderung in dem habituierten Tier, wie eine veränderte Hormonlage oder ein anderer genereller Erregungszustand, kann dazu führen, dass die Habituation nicht mehr wirkt.

## Habituation an Tourismus

Es gibt sowohl in den Niederlanden als auch in Deutschland regelrechten Gänsetourismus (z.B. WILLE 1997). Die Gänse habituierten an langsam fahrende Pkws und Busse mit Besuchern ohne Probleme, wenn die Fahrzeuge nicht zu selten kommen. Anhaltende Fahrzeuge werden mit vergrößerter Aufmerksamkeit zur Kenntnis genommen. Sobald ein Beobachter aus dem Fahrzeug aussteigt und einen Zaun überklettert, um den Vögeln näher zu kommen, ist die Grenze der Habituation überschritten und die Vögel flüchten. Das vermeidet man beim entwickelten Gänsetourismus.

Habituationsexperimente in großem Stil finden in jagdfreien Naturschutzgebieten und Nationalparks statt, wo es einen ständigen, streng geführten Besucherstrom gibt. Man spricht hier vom „Nationalpark-effekt“. Allerdings ist unverkennbar, dass die Tiere sich nicht unter jeder beliebigen Bedingung vollständig an die Gegenwart und das Tun von Menschen gewöhnen können.

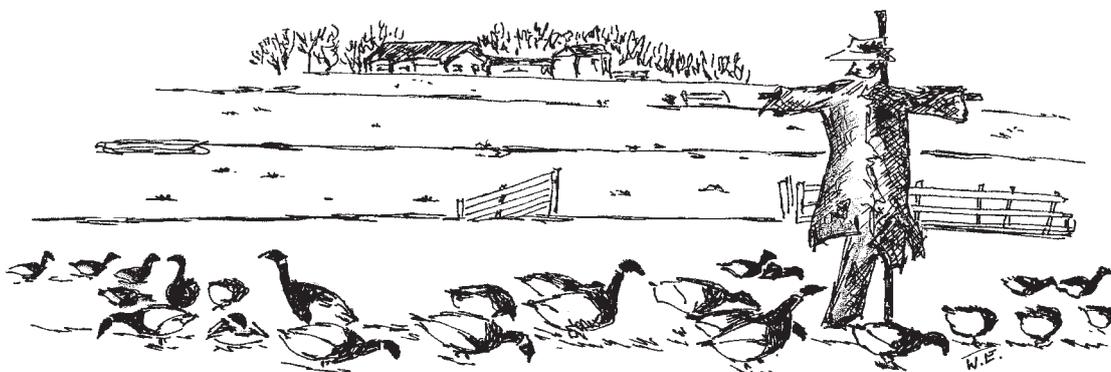


Abbildung 2

Perfekte Habituation: Ringelgänse weiden in der Nähe einer Vogelscheuche (Zeichnung W. ENGLÄNDER nach Foto von H.-H. BERGMANN, aus BERGMANN 2000).

## Habituation hat ihre Grenzen

Nicht immer führt ein Habituationsverlauf dazu, dass einfach eine Reizsituation geduldet wird und ohne Schaden vorbeigeht. KELLER (1992) berichtet über Untersuchungen an Haubentauchern (*Podiceps cristatus*) an mehr oder weniger stark durch Touristen genutzten Seen in der Schweiz. Die Fluchtdistanzen waren an den stark frequentierten Seen signifikant geringer als an einem wenig besuchten See. Doch verließen die habituierten Vögel bei noch stärkerer Annäherung des störenden Bootes ihre Nester so überstürzt, dass ihnen keine Zeit blieb, die Eier zudecken, was sie normalerweise tun würden. Diese Gelegenheit wurde von Aaskrähen (*Corvus corone*) genutzt, um die Eier zu erbeuten. Inzwischen sind weitere Beispiele bekannt, die solche Grenzüberschreitungen der Habituation demonstrieren (Übersicht bei BERGMANN & WILLE 2001).

Beim Alpenmurmeltier (*Marmota marmota*) beobachteten FRANCESCHINA-ZIMMERLI & INGOLD (1995), dass die Tiere durch Touristen in der tageszeitlichen und räumlichen Verteilung ihrer Nahrungsaufnahme beeinflusst wurden. Dabei stellten sich Kompensationseffekte ein.

Überhaupt keine Habituation ist bei intensiver Bejagung möglich. Wildgänse unter starkem Jagddruck, wie z.B. Rothals- und Blässgänse (*Branta ruficollis* und *Anser albifrons*) in einem zentralen Überwinterungsgebiet am Shabla-See in Bulgarien, halten gegenüber Menschen Fluchtdistanzen von mehreren Kilometern ein, so dass man sie nicht einmal mit dem Fernglas identifizieren kann (MOOIJ 1999a).

## Das große Störexperiment

Der Rhein verlässt in Nordrhein-Westfalen das bundesdeutsche Territorium und wechselt auf niederländisches Gebiet über. Das Gebiet des Niederrheins ist auf holländischer wie auf deutscher Seite ein traditionelles Rast- und Überwinterungsgebiet für zahllose Bläss- und Saatgänse (*Anser albifrons*, *A. fabalis*) (MOOIJ 1996, WILLE 2000). Die Gänse gehen der Nahrungssuche auf beiden Seiten der Staatsgrenze nach und suchen sich geeignete Schlafplätze auf Gewässern. Aber es gibt einen politischen Unterschied, der für die Vögel relevant ist. Bis in die jüngste Vergangenheit war auf holländischer Seite die Gänsejagd offen, auf deutscher Seite, in Nordrhein-Westfalen, war sie (bis auf die Graugans, *Anser anser*) untersagt. Die niederländische Gänsejagd endete alljährlich am 31. Januar. Bis zu diesem Zeitpunkt bewirkte sie, dass die Gänse sich tagsüber in Bezug auf die Staatsgrenze zum Weiden überwiegend auf deutscher Seite aufhielten. Versuche von kleinen Gänsegruppen, in den Niederlanden zu äsen, wurden durch Bejagung rasch im Keim erstickt. Allerdings flogen die Gänse wenigstens teilweise zum Übernachten auf ein holländisches Schlafgewässer. Wenn sie des Morgens ihren deutschen Äsungsplätzen zu-

strebten, wurden sie an der Grenze von Jägern erwartet. Andere Gänseverbände, die an deutschen Gewässern die Nacht verbrachten, entgingen dagegen der Bejagung. So konnte man das Verhalten von Gänsetrupps, die morgens bejagt worden waren, mit Gänsetrupps vergleichen, die der Jagd nicht ausgesetzt gewesen waren (WILLE 1995, 2000).

Das Ergebnis: Gänse, die am Morgen bejagt worden waren, hielten signifikant größere Fluchtdistanzen gegenüber einem sich im Pkw annähernden Beobachter ein als solche, die nicht bejagt worden waren. Nach Ende der Jagdzeit in den Niederlanden glich sich das Verhalten der bislang in Holland bejagten Trupps an. Sie stellten „friedliche“ Reaktionsdistanzen ein.

## Diskussion

Harmlose störende Situationen können, wenn sie wiederholt in ähnlicher Form auftreten, durch Habituation bewältigt werden. Sie werden damit sozusagen aus dem Reaktionsapparat des Tieres weitgehend ausgeblendet, obwohl sie wahrscheinlich noch wahrgenommen werden. Wollen sie dagegen mit schädigenden Reizsituationen adaptiv umgehen, so können die Individuen – soweit sie überlebt haben – zwei verschiedene Wege des Verhaltens beschreiten (vgl. Abb. 3):

(1) Entweder können sie versuchen, die Ursache der Schädigung (oder des Todes des Artgenossen) herauszubekommen und Ort und Gelegenheit solchen Geschehens künftig meiden. Eine sehr einfache Reaktion dieser Art kann jedermann an Schnellstraßen und Autobahnen beobachten. Ringeltauben (*Columba palumbus*), die den Verkehrsweg fliegend überqueren, heben ihre Flugbahn über der Straße an und senken sie danach wieder. Die solchen Verhaltensleistungen zugrunde liegenden Lernprozesse bezeichnen wir als „Lernen am Erfolg“ oder „operante Konditionierung“ (BUCHHOLTZ 1973, BERGMANN 1987), im speziellen Fall als „Vermeidungslernen“. Das wirksame Agens ist die „Verstärkung“ (reinforcement), die in einer Belohnung oder Bestrafung bestehen kann. Bei den Tauben kann man davon ausgehen, dass sie schlechte Erfahrungen mit dem Verkehrsstrom gemacht haben und deswegen ihr Verhalten umformen.

(2) Wenn einem Tier dagegen keine Information über Ort und Ursache des Geschehens zugänglich ist, muss es in größter Aufmerksamkeit, d.h. mit allgemeiner Schwellensenkung gegenüber allen ungewohnten, ja beinahe gegenüber beliebigen plötzlichen Reizen reagieren, um jede Form von Gefährdung auszuschließen. Selbstverständlich gibt es alle Zwischenformen zwischen diesen beiden Reaktionsstrategien.

Bejagte Tiere können, wenn die Bedingungen es erlauben, nach Typ 1 der Reaktion verfahren. Auch Tiere, die einem Beutegreifer nur knapp entkommen sind, werden den Platz, an dem das geschah, eine

Zeitlang meiden. Wenn die Tiere nach dem Schuss des Jägers merken, woher dieses Ereignis seinen Ursprung nahm und dass ein Jäger ursächlich beteiligt war, können sie der Situation „Jäger auf dem Hochstand an der Wiese X“ künftig aus dem Wege gehen oder sie doch sehr sorgfältig unter Kontrolle halten. Diese Reaktion ist relativ spezifisch und daher auch energiesparend (ökonomisch).

Jäger aber vermeiden es, den Tieren Information über ihre Eigenschaften und ihren Standort zu geben. Sie rauchen nach gelungenem Schuss erst eine Zigarette; manche empfehlen auch, eine Flasche Rotwein zu trinken, ehe sie den Hochstand verlassen. Sie entfernen sich möglichst ungesehen und schicken erst nach einiger Zeit Menschen aus anderer Richtung zu dem erlegten Stück Wild, damit es aufgebrochen und abgeholt werden kann. Auf diese Weise vermeiden sie es, den überlebenden Tieren Information über die Ursachen des Todes ihres Artgenossen zu geben. Ein solcher Jagddruck undurchschaubarer Herkunft, besonders wenn er stetig und nachhaltig einwirkt, bedeutet für Wildtiere den höchsten Stress. Sie können keine spezifischen Lösungen (nach Modell 1) anstreben, sondern müssen Generallösungen wählen, das heißt, sie müssen extrem vorsichtig werden, den Tag mit der Nacht vertauschen, sich möglichst ständig in Deckung aufhalten und dort verdeckt Nahrung suchen. Tiere in einer extremen derartigen Situation sind ständig aufmerksam und höchst „nervös“. Sie nehmen sich kaum Zeit für anderes als Feindverhalten. Die entstehende Situation bezeichnet man als Folge des Jagddrucks. Man kann sie auch die Störwirkung der Jagd nennen. Lerntheoretisch handelt es sich um eine Sensitivierung, nicht jedoch oder nur teilweise um eine Konditionierung.

### Die Konsequenzen

Die generellen Folgen des Jagddrucks auf sozial lebende Wildtiere sind unerwünscht sowohl für den Jäger als auch für die große Öffentlichkeit (Übersicht siehe RIDDER 1999). Die Tiere, ob es sich nun um Gänse oder Rotwild oder Gämsen handelt, werden scheu gegenüber jedermann und vielen Reizen. Sie verlassen Teile ihres Lebensraums und konzentrieren sich an ungestörten Stellen, wie z.B. WILLE (1995)

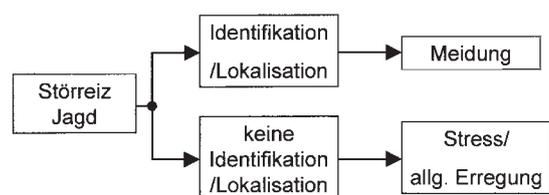


Abbildung 3

**Die Störwirkung der Jagd kann theoretisch auf zwei Ebenen wirken: Sie führt entweder zur Meidung von Zeit und Ort oder zur allgemeinen Erregung (Stress, Sensitivierung). Eine Habituation an diesen Störreiz ist nicht möglich.**

an Wildgänsen nachgewiesen hat. Hier kann es in der Folge zu Weide- oder Schälschäden kommen (SPERBER 1999).

Diese Effekte lassen sich auf zweierlei Weise vermeiden. Bei den Gänsen kann man einfach den Jagddruck aufheben, d.h. die Jagd einstellen (MOOIJ 1991, 1999 b, BERGMANN 1999). Beim sozial lebenden Schalenwild ist es zunächst nützlich, natürliche Selektion bei der Regulation der Bestände stärker wirken zu lassen, d.h. Winterfütterung zu unterlassen. Die Jagd auf die verbleibenden Tiere, soweit nötig, sollte nach dem Prinzip einer Gesellschaftsjagd (Bewegungs- oder Stöberjagd) in großen Intervallen stattfinden. Dabei wäre allerdings darauf zu achten, dass nicht jeder Lebensraum eine solche massive Einmalstörung verträgt. Die Störwirkung auf andere Tierarten kann auch hier nachteilig sein (BERGMANN 1998, RIDDER 1999). Grundsätzlich wird man aber mit einmal pro Jahr stattfindendem Abschöpfen der Bestände und zwischendurch herrschender Jagdruhe die unerwünschten Nebenwirkungen des ständigen Jagddrucks weitgehend vermeiden können. Hierüber herrscht auch mit vielen aus dem Verständnis für die Tiere heraus argumentierenden Jägern Einigkeit.

### Zusammenfassung

Wildtiere können sich an häufig auftretende harmlose Reize relativ rasch gewöhnen (Habituation). Starke, seltene und solche Reize, die nachteilige Konsequenzen nach sich ziehen, sind schlecht oder gar nicht habituationsfähig. Ihnen können die Tiere entweder durch Vermeidungslernen oder durch allgemeine Schwellensenkung (Sensitivierung) oder durch beide Strategien zugleich begegnen. Sie führen unter Umständen zum Aufsuchen ungestörter Rückzugsgebiete. Dort können Schäl- oder Weideschäden entstehen. Um solche unerwünschten Konsequenzen, wie sie besonders bei stetigem Jagddruck entstehen, zu vermeiden, kann man die Bejagung bei Gänsen einstellen, bei Schalenwild als Gesellschaftsjagd auf wenige Termine konzentrieren. Auch bei Gesellschaftsjagden sind jedoch nachteilige Störwirkungen im Ökosystem nicht auszuschließen.

### Summary

Wild vertebrates can habituate to constant and repeated stimuli within short time. If stimuli are followed by negative reinforcement or if they are rare or very strong animals cannot habituate. Strategies to cope with such stimuli include specific avoidance learning and general sensitization or both together. Avoidance restricts animals to undisturbed areas where phytophagous animals can produce damage to agriculture or forestry. Constant hunting pressure is a factor causing high damage locally. Therefore hunting of geese should be discontinued. Hunting of ungulates should be reduced to a small number of events per year. Nevertheless, during those hunts disturbances of other species in the ecosystem should be surveyed.

## Literatur

- BERGMANN, H.-H. (1987):  
Die Biologie des Vogels. Aula, Wiesbaden.
- (1998):  
Wiederansiedlung des Haselhuhns im Harz. Naturschutz  
Informationen (Osnabrück) 14 (H. 4): 4-15.
- (1999):  
Winterökologie arktischer Gänse in Deutschland. NNA-  
Berichte (Schneverdingen) 12 (H. 3): 105-112.
- (2000):  
Wer die Gänse stört... Störung – ein aktuelles Problem der  
Vogelkunde. Ornithologen Kalender 2001, Aula, Wiesba-  
den, 209-218.
- BERGMANN, H.-H. & E. SPILLING & V. WILLE (un-  
veröff.):  
Wild Geese in Europe – to shoot or to shelter?
- BERGMANN, H.-H. & V. WILLE (2001):  
Wildgänse in der Kulturlandschaft – Chancen und Grenzen  
der Habituation. In: GOTTSCHALK, E.; A. BARKOW, M.  
MÜHLENBERG & J. SETTELE (Hrsg.): Naturschutz und  
Verhalten. UFZ-Bericht (Leipzig) 2/2001: 95-101
- BUCHHOLTZ, C. (1973):  
Das Lernen bei Tieren. Fischer, Stuttgart.
- FRANCESCHINA-ZIMMERLI, R. & P. INGOLD (1995):  
Das Verhalten von Alpenmurmeltieren *Marmota m. mar-  
mota* unter dem Einfluss eines unterschiedlich starken  
Wanderbetriebes. Orn. Beob. 92: 245-247.
- KELLER, V. (1992):  
Schutzzonen für Wasservögel zur Vermeidung von Störungen  
durch den Menschen: wissenschaftliche Grundlagen  
und ihre Umsetzung in die Praxis. Orn. Beob. 89: 217-223.
- (1995):  
Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine  
Literaturübersicht. Orn. Beob. 92: 3-38.
- LORENZ, K. (1988):  
Hier bin ich – wo bist du? Ethologie der Graugans. Piper,  
München.
- MADSEN, J.; G. CRACKNELL & T. FOX (Eds.) (1999):  
Goose populations in the Western Palearctic. National En-  
vironmental Research Institute, Kalø.
- MOOIJ, J. H. (1991):  
Hunting – a questionable method to regulate goose dama-  
ge. Ardea 79: 219-224.
- (1996):  
Ecology of Geese wintering in the Lower Rhine area (Ger-  
many). Diss. Wageningen.
- (1999a):  
Massenschlachtung von Zugvögeln in Bulgarien. Der Fal-  
ke 46: 202-203.
- (1999b):  
Übersicht über die Bestandssituation und Bestandsent-  
wicklung der Gänse in Deutschland und der westlichen  
Paläarkt. NNA-Berichte (Schneverdingen) 12 (H.3): 113-  
126.
- MOOIJ, J. H. & I. O. KOSTIN (1997):  
Bestände der Saat- und Blässgans in Deutschland und der  
westlichen Paläarkt. Beitr. Jagd- u. Wildforsch. 22: 23-41.
- RIDDER, K. (1999):  
Gänsejagd und ihre Auswirkungen. Staatsexamensarbeit,  
Univ. Osnabrück.
- SPERBER, G. (1999):  
Kontrastprogramm: „The German Problem“ und das vati-  
kanische Wald-Wild-Wunder. DNR - Deutschland Rund-  
brief 10/99: 21-22.
- STOCK, M.; H.-H. BERGMANN, H.-W. HELB, V. KEL-  
LER, R. SCHNIDRIG-PETRIG & H.-C. ZEHNTER (1994):  
Der Begriff Störung in naturschutzorientierter Forschung:  
ein Diskussionsbeitrag aus ornithologischer Sicht. Z. Ökol.  
Naturschutz 3: 25-33.
- WILLE, V. (1995):  
Störwirkungen auf das Verhalten überwinternder Bläss-  
und Saatgänse (*Anser albifrons* und *A. fabalis*). Diplomar-  
beit Univ. Osnabrück.
- (1997):  
Von der Besucherlenkung der Gänsetouristen. LÖBF.-Mitt.  
22: 56-62.
- (2000):  
Grenzen der Anpassungsfähigkeit überwinternder Wild-  
gänse an anthropogene Nutzungen. Diss. Univ. Osnabrück.  
Cuvillier, Göttingen.
- ZUCCHI, H. (1979):  
Gewöhnung an Signale der innerartlichen Kommunikation  
beim Buchfinken *Fringilla coelebs* L. (Aves, Passerifor-  
mes, Fringillidae) unter Freiland- und Laborbedingungen.  
Diss. Marburg/L.

### Anschrift der Verfasser:

Hans-Heiner Bergmann und Volkhard Wille  
FB Biologie/Chemie  
Universität Osnabrück  
Barbarastr. 11  
D-49069 Osnabrück  
e-mail: bergmann@biologie.uni-osnabrueck.de



Zum Titelbild: Vielseitige Störfaktoren von Wasservögeln (Auswahl)  
(vgl. insbesondere den Beitrag von Günter v. Lossow, S. 63 ff)  
Fotos: H.-J. Fünftstück, Garmisch-Partenkirchen)

## **Laufener Seminarbeiträge 1/01**

Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

ISSN 0175 - 0852

ISBN 3-931175-59-6

---

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

---

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Notker Mallach (ANL, Ref. 12)

Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Referenten verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen – auch auszugsweise – aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz: Christina Brüderl (ANL), Fa. Hans Bleicher, Laufen

Farbseiten: Fa. Hans Bleicher, Laufen

Druck und Bindung: Lippl Druckservice, Tittmoning

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)