

WERNER TSCHIRCH, Lauta

## Auerwild und Infraschall

Schlagworte/key words: Rauhfußhühner, Auerhuhn, *Tetrao urogallus*, Infraschall beim Tier, Nutzen für Auerhuhn-Forschung

### Einleitung

Der Physik-Nobelpreisträger Martinus Veltman sagte einmal: „In der Natur gibt es Phänomene, die uns Menschen nicht zugänglich sind. Ich habe damit keine Probleme. Offenbar soll ich nicht alles wissen.“

Zu diesen Phänomenen darf man neben dem Ultraschall auch den Infraschall zählen.

Menschen und Tiere verständigen sich u.a. durch Laute, die mit dem Stimmpapparat, mit bestimmten Körpervorrichtungen, -anhängen und -bewegungen erzeugt werden.

Da die Anatomie der Hörapparate im Tierreich sehr unterschiedlich gestaltet ist und andere, weitestgehend unbekannte Schallwahrnehmungsmöglichkeiten im Körper existieren, gibt es große Unterschiede im Umfang der Hörbereiche bzw. Schallwahrnehmungsbereiche der einzelnen Tierarten bzw. des Menschen. Der Hörbereich des Menschen liegt zwischen 20 Hz und 16000 Hz, schwankend zwischen den einzelnen Individuen.

Dementsprechend werden Frequenzen oberhalb der menschlichen Hörschwelle von 16000 Hz als Ultraschall, solche unterhalb der menschlichen Hörschwelle von 20 Hz als Infraschall bezeichnet.

Natürliche Infraschallquellen sind Stürme, Vulkanausbrüche, Erdbeben, Gewitter, Nord-

lichter, Meteoriten, Lawinen, Meeresbrandung und über Klippen oder Bergkämme streifender Wind (SCHÖPS 1991).

Die niedrigsten gemessenen Frequenzen natürlicher Infraschallquellen liegen bei 0,01 Hz.

Anthropogen bedingte Infraschallquellen sind Raketen- und Überschallflüge, Sprengungen, Explosionen, große Maschinen, Klimaanlage, Autobahn- und Eisenbahnbrücken und fahrende Kraftfahrzeuge.

Die niedrigsten gemessenen Frequenzen anthropogener Infraschallquellen liegen bei 0,5 Hz.

Da natürliche und anthropogene Infraschallquellen z.T. über Tausende von Kilometern mit empfindlichen Messgeräten feststellbar sind, wird diese Technik auch von der UNO zur weltweiten Überwachung des Atomwaffenteststopp-Vertrages eingesetzt (TRAUFETTER 2005). Die großen Wellenlängen des Infraschalls (16 m Wellenlänge bei 20 Hz und 340 m Wellenlänge bei 1 Hz) werden im Trägermedium Luft nur sehr schwach gedämpft, da sie um Hindernisse, wie Büsche und Bäume, einfach herumbeugen. Dadurch ist die Abschwächung über viele Kilometer nur minimal, umso geringer, je niedriger die Frequenz ist. Deshalb eignet sich Infraschall zur Kommunikation bei im Wald oder Urwald solitär lebenden Tierarten (Okapi, Kasuar, Auerhuhn?) theoretisch besonders gut (LINDSEY 1996; MACK & JONES 2003; TSCHIRCH 2001).

## Infraschall im Tierreich

Während das Aussenden und Empfangen von Ultraschalllauten zur Orientierung und zum Nahrungserwerb z.B. bei Fledermäusen und Zahnwalen (z.B. Delfinen) seit langem bekannt und erforscht ist, beschäftigt man sich mit Infraschall im Zusammenhang mit Tieren erst seit ca. 25 Jahren (SCHOLLMAYER 1997). Deshalb ist hierüber bisher sehr wenig bekannt.

Wieder waren es Wale, diesmal die Bartenwale, bei denen infrasonische Laute, die sogenannten 20 Hz-Signale festgestellt wurden, die der Orientierung und Kommunikation dienen (PAYNE & WEBB 1971). Dabei konnte man mit militärischen Unterwasserhorchsystemen Reichweiten in sogenannten „Unterwasserschallkanälen“ von ca. 10 000 Seemeilen feststellen. Ja, es gibt sogar Aussagen, dass sich Bartenwale mittels Infraschall durch alle Weltmeere rund um den Erdball verständigen könnten.

Elefanten waren die ersten terrestrischen Säugetiere, bei denen man ab den 70er Jahren infrasonische Kommunikation vermutete, was JUDITH K. BERG beim afrikanischen Elefanten 1982 im Zoo belegen konnte (BERG 1983). Beim asiatischen Elefanten konnten PAYNE et al. (1986) den gleichen Nachweis erbringen. Die Frequenzen liegen dabei zwischen 14 und 24 Hz bei einem Schalldruck von bis zu 115 Dezibel; die Kommunikation reicht über 5 bis 25 Kilometer nach bisherigen Erkenntnissen. Auch bei anderen Säugetieren wurde Infraschallkommunikation zwischenzeitlich festgestellt, so beim Okapi (von MUGGENTHALER & DANIEL 1992; LINDSAY et al. 1993; LINDSAY 1996), der Giraffe (MÜLLER-JENSEN 1999), bei den vier Nashornarten (von MUGGENTHALER et al. 1993) und bei den drei Tigerarten (WALSH et al. 2004).

Auch Vögel, Reptilien und Insekten kommunizieren mittels Infraschall bzw. können ihn wahrnehmen (z.B. natürliche Infraschallquellen wie Stürme, Gewitter oder Erdbeben).

## Rauhfußhühner-Kommunikation

Ausgerechnet das größte und schwerste Rauhfußhuhn, das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*), ist für das menschliche Ohr nur 80 bis höchstens 300 m wahrnehmbar. Deshalb waren wir bei unseren Forschungen am Auerhuhn im Wild-

forschungsgebiet Niederspree der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR bereits Anfang der 70er Jahre der Meinung, dass neben dem relativ leisen Ruf dieses großen Vogels noch ein anderes Kommunikationssystem bestehen müsste.

Die während des Jahres im Wald weit verstreut solitär lebenden Tiere kommen als polygame Vögel zur Balzzeit auf zentralen Balzplätzen zusammen. Unsere damaligen technischen und finanziellen Möglichkeiten ließen jedoch weitergehende Untersuchungen zu dieser Thematik nicht zu. 1977 konnten YODLOWSKI et al. an Brieftauben im Labor erstmalig beweisen, dass diese Vögel Infraschall unter 10 Hz wahrnehmen können; KREITHEN & QUINE bewiesen 1979 mit verbesserter Technik sogar Hörschwellen von 0,05 Hz. Brieftauben können technischen Infraschall nachweislich über 300 km wahrnehmen (SPILLNER & ZIMDAHL 1990).

Um jedoch Infraschall zur innerartlichen Kommunikation nutzen zu können, muss der Vogel ihn sowohl selbst erzeugen als auch wahrnehmen können. Der Nachweis des Organs zur Wahrnehmung von Infraschall beim Vogel gelang ebenfalls YODLOWSKI et al. 1977 bei der Taube. Es war die Schnecke im Innenohr.

Aber erst 1984 konnten infraschallsensitive Neuronen im Hörkern des Mittelhirns beim Perlhuhn nachgewiesen werden (THEURICH et al. 1984) und erst 1988 die infraschallspezifischen Nervenfasern im Cochlear-Ganglion der Gehörschnecke des Innenohrs der Taube (SCHERMULY 1988).

Die Erzeugung von Infraschall durch den Vogel wurde erstmalig von MOSS & LOCKIE 1979 beim Auerhuhn vermutet, da sie einen beträchtlichen Anteil der Schallenergie in den tiefen Tonbereichen unter 40 Hz fanden. Sie vermuteten noch tiefere Song-Anteile, die auch vom Auerhuhn gehört werden könnten, so dass sich die Tiere über mehr als 200 bis 300 m hören würden. Prof. Berthold von der Vogelwarte Radolfzell berichtete jedoch auf der Sächsischen Ornithologentagung am 19.03.2005 in Hoyerswerda, dass mit modernsten japanischen Infraschallmessgeräten mit einem Messbereich von 0,01 Hz keine Infraschallanteile im Gesang des Auerhahns gefunden werden konnten, was die Techniker auf Grund der geringen Größe des Vogels auch bereits bezweifelt hätten.

Beim weltgrößten Waldvogel, dem Kasuar, wurden zwischenzeitlich erzeugte Infrasschallfrequenzen um 20 Hz bei Schalldrücken von 50 bis 100 Dezibel gefunden, wobei noch unbekannt ist, wie diese Signale produziert werden und ob der Helm der Vögel eventuell eine Rolle beim Empfang des Infrasschalls spielt (MACK & JONES 2003).

Bei Prof. Bertholds Untersuchungen war jedoch sehr interessant, dass die Flattersprünge bei der Balz des Auerhahns sehr wohl Infrasschalltöne erzeugten, so dass nun der Nachweis erbracht werden muss, dass Auerhühner diese Töne auch wahrnehmen können.

### Nutzen für die Auerhuhnforschung

Es ist auffällig, dass die im Wald lebenden polygamen Rauhfußhühner – Auerhuhn, Steinauerhuhn, Sichelhuhn, Felsengebirgshuhn und Fichtenwaldhuhn – während der Balz für das menschliche Ohr nur 80 bis 500 m wahrnehmbar sind (POTAPOV & FLINT 1989; PUKINSKY & PUKINSKAYA 1994; HAFNER & ANDREEV 1998; MÖCKEL et al. 1999), das Steinauerhuhn im offenen Gelände auch 1,5 km. Alle aber produzieren Flattersprünge in ihrem Balzritual, die möglicherweise Infrasschallkomponenten beinhalten.

Die ebenfalls polygamen Rauhfußhühner des Offenlandes – Spitzschwanzhuhn, Beifußhuhn und Birkhuhn – sind über 1 bis 3 km hörbar (MOSS & LOCKIE 1979), die kleinen Präriehühner sogar über 5 km (ANONYMUS 2000). Eine Ausnahme macht hier das Kaukasus-Birkhuhn, dessen vokale Lautäußerung nur ca. 30 m hörbar ist, das aber ebenfalls auffällige Flattersprünge und Schwirflüge vollführt (BERGMANN et al. 1991). Die Rufe der Schneehuhnarten können bis ca. 1 km weit tragen. Die Laute der Hasel- und Kragehühner sind ebenfalls nur 80 bis 100 m weit hörbar. Sie zeigen aber Flattersprünge im Balzareal bzw. der Kragehahn das Flügeltrommeln. Infrasschall wird auch hier vermutet (BERGMANN et al. 1978).

Vorstehende Darlegungen zeigen, wie wichtig weitere Forschungen zu möglicher Infrasschallkommunikation bei den einzelnen Rauhfußhuhnarten sind, da auch eine Individualisierung der akustischen Signale des Infrasschallbereichs

vermutet wird (z.B. bei Elefanten, Tigern und Kasuaren).

BERGMANN et al. (1978) weisen daraufhin, dass die Beantwortung der Frage, wie weit die Gesangsstrophe oder andere akustische Signale eines Haselhahnes im Wald oder Freigelände von Artgenossen und vom Menschen gehört bzw. registriert werden können für die Untersuchung der territorialen Organisation und der Siedlungsdichte einer Population von großer Bedeutung sein kann.

So wie man für Tiger und Kasuar Bestandszählungen und Individualisierung mittels Infrasschall-Detektoren plant (analog der Ultraschall-Detektoren für Fledermäuse), wäre das auch für den Nachweis und das Zählen von Auerhähnen im Freiland von großer Bedeutung. Auf Grund der zunehmenden Verinselung der Auerhuhnpopulationen in Mitteleuropa spielt die Schaffung von Migrationsbrücken zum Genaustausch ebenfalls eine große Rolle. SEGELBACHER et al. (2003) fanden eine genetische Differenzierung von Auerhuhn-Kleinpopulationen im Alpenraum bei Entfernungen von bereits 5 bis 10 km, obwohl ein Tieraustausch auf diese Entfernung noch erfolgte. Auch KLAUS et al. (2003) fanden Ortswechsel mit Rückkehr ihrer telemetrierten russischen Auerhühner in Thüringen über 10 km. Auch über 20 bis 25 km soll ein Genaustausch beim Auerhuhn noch möglich sein (BOBACK 1966; KLAUS & AUGST 1994; SUCHANT 1995).

Diese Aussagen ließen sich zur praktischen Umsetzung der Schaffung von Migrationsbrücken konkretisieren, wenn mittels Infrasschall-Detektoren die genaue Reichweite einer möglichen Infrasschall-Kommunikation beim Auerhuhn feststellbar wäre. Gleichzeitig ließen sich die theoretischen Störeffekte technischen Infrasschalls auf Auerhuhnpopulationen konkretisieren, wenn die Wahrnehmung von Infrasschall beim Auerhuhn bewiesen würde (MÖCKEL et al. 1999).

### Zusammenfassung

Für Brieftauben und Zugvögel resultieren aus der natürlichen Infrasschallwahrnehmung Orientierungsmöglichkeiten. Bei einigen Säugern und Vögeln dient Infrasschall auch der Kommu-

nikation. Der Nachweis von Infraschall im Flattersprung des Auerhuhns sollte zu weiteren Forschungen an diesem in Mitteleuropa bedrohten Vogel genutzt werden.

**Summary**

**Capercaillies and infrasonic sound**

For racing pigeons and other birds of passage givs possibilities for orientation from natural infrasonic sound observation. For some mammals and birds the infrasonic sound is useful to for communication.

The evidence of infrasonic sound by the spreading of wings during courtship (flutter bound) of the Capercaillie cock is useful for more researches by this threatened bird in Middle Europe.

**Literatur**

ANONYMUS (2000): Krach in Wald und Flur. Taube Ohren für die Tiere. – Natur Kosmos 2000: 101-105.  
 BERG, J.K. (1993): Vocalizations and associated behaviors of the African elephant (*Loxodonta africana*) in captivity. – *Z. Tierpsychol.* **63**: 63-79.  
 BERGMANN, H.-H.; KLAUS, S.; MÜLLER, F. & WIESNER, J. (1978): Das Haselhuhn. – Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.  
 BERGMANN, H.-H.; KLAUS, S.; WIESNER, J. & VITOVICH, A.O. (1991): Die stumme Balz: Lautäußerungen männlicher Kaukasusbirkhühner (*Tetrao mlokosiewiczzi*) auf dem Balzplatz. – *J. Orn.* **132**: 267-278.  
 BOBACK, A.W. (1966): Das Auerhuhn. – Neue Brehm-Bücherei **86**, Wittenberg Lutherstadt.  
 GARSTANG, M.; LAROM, D.; RASPET, R. & LINDEQUE, M. (1995): Atmospheric controls on Elephant communication. – *J. Exper. Biol.* **198**: 939-951.  
 HAFNER, F. & ANDREEV, A.V. (1998): Das Sichelhuhn. – Verlag Naturwissensch.Ver. Kärnten, Klagenfurt.  
 KLAUS, S.; GRAF, K. & UNGER, CHR. (2003): Russische Hühner auf Thüringer Höhen. – *Unsere Jagd* (4): 44-46.  
 KLAUS, S. & AUGST, U. (1995): Warum starb das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) im Elbsandsteingebirge aus? – *Naturschutzreport* **10**: 109-123.  
 KREITHEN, M.L. & QUINE, D.B. (1979): Infrasound detection by the homing pigeon: A behavioral audiogram. – *J. Comp. Physiol. A* **129**: 1-4.  
 LINDSEY, S.L. (1996): Infrasound communication in Okapi. – *Proc. Okapi Metapopulation Workshop*, Yulee, Aug. 30-Sep. 2.  
 LINDSEY, S.L.; BENNETT, C.L. & FRIEND, J.J. (1993): Functional analysis of infrasound in the okapi (*Okapia johnstoni*): Mother – infant communication. – *Proc. AAZPA Ann. Conference*, 99-305.

MÖCKEL, R.; BROZIO, F. & KRAUT, H. (1999): Auerhuhn und Landschaftswandel im Flachland der Lausitz: – *Mitt. Ver. Sächs. Ornithol.* **8** (Sonderheft 1): 173.  
 MACK, A.L. & JONES, J. (2003): Low – frequency vocalizations by Cassowaries (*Casuarus spp.*). – *The Auk* **120** (4): 1062-1068.  
 MOSS, R. & LOCKIE, J. (1979): Infrasonic components in the song of the capercaillie, *Tetrao urogallus*. – *Ibis* **121**: 95-97.  
 MÜLLER-JENSEN, G. (1999), *Ganz Hals*. – *Das Tier* 1999, (12): 28-33.  
 MUGGENTHALER, E.K. VON & DANIEL, J.C.JR. (1992): Infrasonic sound from the Okapi. – Poster, presented at the AAZPA Northeastern Regional Conference.  
 MUGGENTHALER, E.K. VON; STOUGHTON, J.W. & DANIEL, J.C.JR. (1993): Infrasonic sound from the Rhinocerotidae. – 136-140 in *Rhinoceros Biology and Conservation*. O.A. RYDER, ed Zoological Society of San Diego.  
 PAYNE, K.B.; LANGBAUER, W.R.JR. & THOMAS, E.M. (1986): Infrasonic calls of the Asian elephant (*Elephas maximus*). – *Behav. Ecol. Socio.* **18**: 297-301.  
 PAYNE, R. & WEBB, D. (1971): Orientation by means of long range acoustic signaling in baleen whales. – *Ann. New York Acad. Sci.* **188**: 110-141.  
 POOLE, J.H.; PAYNE, B.; LANGBAUER, W.R.JR. & MOSS, C.J. (1988): The social contexts of some very low frequency calls of African elephants. – *Behav. Ecol. Socio.* **22**: 385-392.  
 POTAPOV, R.L. & FLINT, V.E. (1989): *Handbuch der Vögel der Sowjetunion*, **4**, Galliformes, Gruiformes. – Ziemsen Verlag Wittenberg Lutherstadt, 147.  
 PUKINSKY, Y.B. & PUKINSKAYA, M.V. (1994): Die weittragende akustische Kommunikation der Russischen Rauhfußhühner. (Orig. russ.) – *Russ. J. Ornithol.* **3** (2): 135-162.  
 SCHERMULY, L. (1988): Eigenschaften infraschallsensitiver Neurone im Innenohr der Taube. – *Diss. Frankfurt/M.*  
 SCHÖPS, M. (1991): Infraschall als möglicher Faktor im Orientierungssystem von Brieftauben. – *Diss. Frankfurt/M.*  
 SCHOLLMAYER, TH. (1997): *Infraschall im Tierreich*. – Lehr- und Prüfungsarbeit Zool. Inst. Uni Köln.  
 SEGELBACHER, G.; STORCH, I. & TOMIUK, J. (2003): Genetic evidence of capercaillie *Tetrao urogallus* dispersal sources and sinks in the Alps. – *Wildlife Biology* **9** (4): 267-273.  
 SPILLNER, W. & ZIMDAHL, W. (1990): *Feldornithologie*. – Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag.  
 SUCHANT, R. (1995): Die Zukunft des Auerhuhns in einer mitteleuropäischen Kulturlandschaft. – *Naturschutzreport* **10**: 73-90.  
 THEURICH, M.; LANGNER, G. & SCHEICH, H. (1984): Infrasonic responses in the midbrain of the Guinea fowl. – *Neuroscience Letters* **49**: 81-86.  
 TRAUFEITER, G. (2005): Am Puls des Planeten. – *Der Spiegel* (17): 164-166.  
 TSCHIRCH, W. (2001): *Infraschall-Kommunikation bei Vögeln*. – *Ornithol. Mitt.* **53**: 166-171.  
 WALSH, E. et al. (2004): dpa – Meldung von der Jahreskonferenz der Amerikanischen Akustischen Gesellschaft (veröff. in *New Scientist*).

---

YODLOWSKI, M.L.; KREITHEN, M.L. & KEETON, W.T. (1977):  
Detection of atmospheric infrasound by homing pi-  
geons. – Nature **265**: 725-726.

*Anschrift des Verfassers:*

VR Dr. WERNER TSCHIRCH  
Weststraße 10  
D-02991 Lauta

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Tschirch Werner

Artikel/Article: [Auerwild und Infraschall 141-145](#)