

Neues aus der „Störungsbilogie“ am Beispiel der Waldohreule

Veronika BERGER

Hauptstraße 38, A-8632 Gußwerk.

BERGER V., 1996: Neue Begriffsbestimmungen aus dem Bereich „Störungsbilogie“ werden erläutert und anhand von Untersuchungen an Waldohreulen dargestellt. So sollte zur Erfassung von Einflüssen auf Wildtiere besser zwischen Störreizen und Störwirkungen unterschieden werden; eine Bewertung als „Störung“ soll erst bei „gravierenden Einflüssen“ vorgenommen werden.

Dazu zeigen Untersuchungen an im Freiland brütenden Waldohreulen starke unmittelbare Reaktionen (Herzfrequenzsteigerungen) auf menschliche Annäherungen, die die Tiere nicht gewöhnt sind. Diese sind größer als die durch andere, „natürliche“ Feinde ausgelösten Reaktionen (Volierenversuche mit nicht brütenden Eulen; Vergleiche zwischen Reaktionen — Verhalten und Herzfrequenzen — auf das Darbieten verschiedener Feinde). Die heftigen Reaktionen auf menschliche Annäherungen können jedoch unter bestimmten Umständen durch Habituation abgefangen werden.

Ansatzpunkte zu einer möglichen Verbesserung der neuen Definitionen, insbesondere zum Sinn von Bewertungen „als Störung“, werden aufgezeigt.

BERGER V., 1996: News from the "biology of disturbances" illustrated by reactions of Long-eared Owls.

An approach to new definitions for the "biology of disturbance" is introduced. The authors propose to distinguish between stimulations and their effects on the animals (short-term reactions and long-term consequences) and to classify these effects as "grave" or "neglectable".

These definitions are illustrated by the results of a study on the reactions of Long-eared Owls to different potential predators.

Results of tests with free-living breeding owls show increasing heart frequencies when exposed to approaching humans they are not accustomed to. These reactions are stronger than those produced by other "natural" enemies as indicated by tests comparing reactions (behaviour and heart frequency) with caged, non-breeding owls exposed to different enemies. Under certain circumstances the owls avoid strong reactions by habituating to humans.

Improvements are proposed especially by assessing the effects of "disturbances".

Keywords: "biology of disturbance", definitions, *Asio otus*, heart frequency, behaviour, human enemies, "natural" enemies.

Einleitung

Dieser Beitrag soll über neue Entwicklungen in der Forschung im Bereich „Störung“ von Wildtieren durch Menschen („Störungsbiologie“) berichten und darstellen, worum es in der „Störungsbiologie“ geht und welche Erwartungen mit diesem Begriff verknüpft werden. Am Beispiel der eigenen Untersuchungen an Waldohreulen sollen die Probleme mit diesen Begriffen verdeutlicht werden.

Versuch einer Begriffsdefinition

Der Begriff „Störung“ ist eigentlich kein wissenschaftlicher Terminus, vielmehr gehört er „nur“ zur Alltagssprache. Er kommt — ohne weitere Erläuterungen — in der Verwaltungspraxis und in diversen Jagd- und Naturschutzgesetzen vor, oft umschrieben beispielsweise als „Beunruhigung des Wildes“, „Schädigung von Tierarten“, „den Bestand gefährdende Eingriffe“

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird man sich unter „Störung durch Menschen“ alle direkten und indirekten negativen menschlichen Einflüsse auf Wildtiere vorstellen. Eingrenzungen anzugeben, welche Wirkungen diese Störungen haben müssen, ist weitaus schwieriger. So kann etwa eine Beschreibung der Folgen alleine als „Verhaltensänderung“ zuwenig sein, wenn eine ganze Population langsam verschwindet. Freilich können unter Umständen Verhaltensänderungen von Individuen auch eine Anpassung darstellen, mit der erfolgreich (ohne langfristige negative Folgen für die betreffende Tierart) auf menschliche Eingriffe reagiert wird.

Mehrere Biologen haben in den letzten Jahren Versuche unternommen, die Definitionsprobleme wenigstens annäherungsweise aufzulösen. Zwei Biologen-Gruppen haben heuer (1994) gemeinsam eine einheitliche Grundlage und Eingrenzung des ganzen Begriffsfeldes erarbeitet. Es handelt sich um eine Schweizer Gruppe um INGOLD, die an vielen alpinen Arten vom Steinbock bis zum Schneehuhn arbeitet und eine deutsche, verschiedene Watvögel untersuchende mit BERGMANN, STOCK und HÜPPOP. Nach Meinung dieser Biologen sollte der Begriff „Störung“ in der Wildtierforschung überhaupt vermieden werden, da er im allgemeinen Sprachgebrauch wertenden Charakter hat und dabei auch die negativen Folgen menschlichen Handelns — wertend — einschließt. Wenn man das Wort „Störung“ gebraucht, ist nicht klar, ob eine Ursache, Wirkung oder Bewertung der Wirkung gemeint ist.

Wissenschaftlich sauberer scheint es deshalb zu sein, mit den Begriffen Störreiz, Reaktion und Konsequenzen zu arbeiten (Abb. 1). Dabei ist von Reizen auszugehen. Deren unmittelbare Wirkungen können nur physiologische Veränderungen/Erregungen oder auch Verhaltensänderungen sein. Die Wirkung eines Störreizes kann bereits auf dieser Ebene abgefangen — z.B. durch Verhalten kompensiert - werden (z.B. Ausweichen auf Nachtaktivität). Auf dieser Stufe nicht abgefangene Reize können Auswirkungen auf die nachfolgende Ebene haben. Diese längerfristigen Auswirkungen werden Konsequenzen genannt.

Anschließend sind die eben skizzierten realen Auswirkungen dahingehend zu bewerten, ob sie vernachlässigbar sind oder so gravierend, daß eine „Störung“ im negativen, d.h. eine Population schädigenden, Sinn vorliegt und Schutzmaßnahmen gegen den auslösenden Reiz getroffen werden müssen.

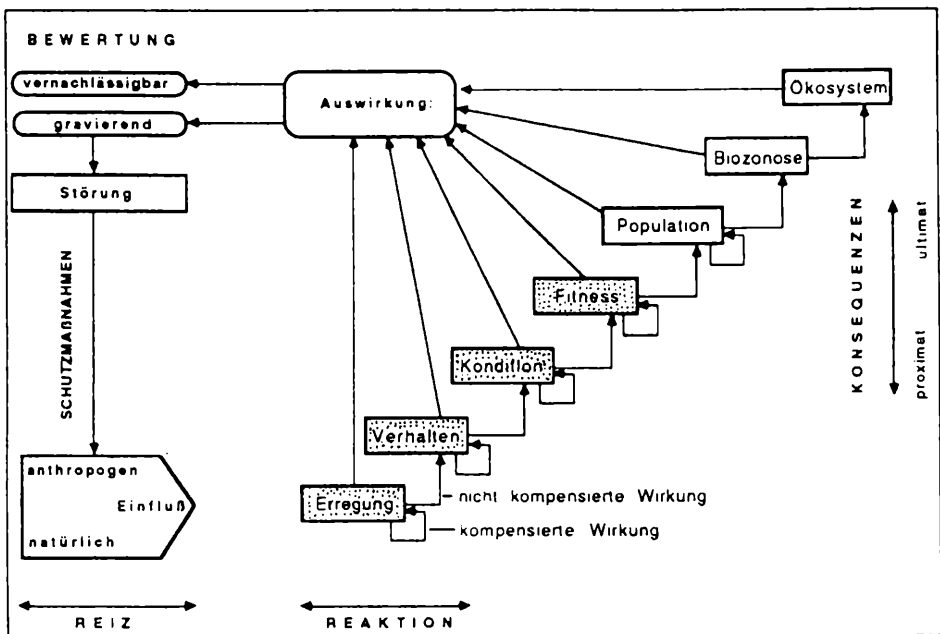


Abb. 1: Beziehungsschema zwischen anthropogenen und natürlichen Reizen und deren Auswirkungen auf verschiedenen Ebenen (s. Text). Die punktierten Flächen stellen die Ebene des Individuums dar (aus STOCK et al. 1994). — Schematic diagram of the relation between anthropogenic and natural stimuli and their influence at various levels (see text). The dotted areas show the reactions at the level of individuals (from STOCK et al. 1994).

Beispiel Waldohreulen

Der gegebene Störreiz

Zuerst ist zu untersuchen, ob überhaupt ein Störreiz vorliegt. In unserem Fall wurde durch Herzfrequenzmessung die Erregung von im Freiland brütenden Eulen bei Annäherung eines Menschen aus einer für die Eulen ungewohnten Richtung festgestellt (Versuchsordnung: s. auch BERGER 1992).

Die Eulen zeigten (bei einer durchschnittlichen kritischen Distanz zwischen Mensch und Nest von etwa 31 m) eine plötzliche, heftige Reaktion (s. Abb. 2).

Ein aus ungewohnter Richtung auf das Nest einer brütenden Eule zukommender Mensch stellt also grundsätzlich einen starken Störreiz für die Eule dar, auch wenn keine Verhaltensänderung (z.B. Verlassen des Nestes) erkennbar ist.

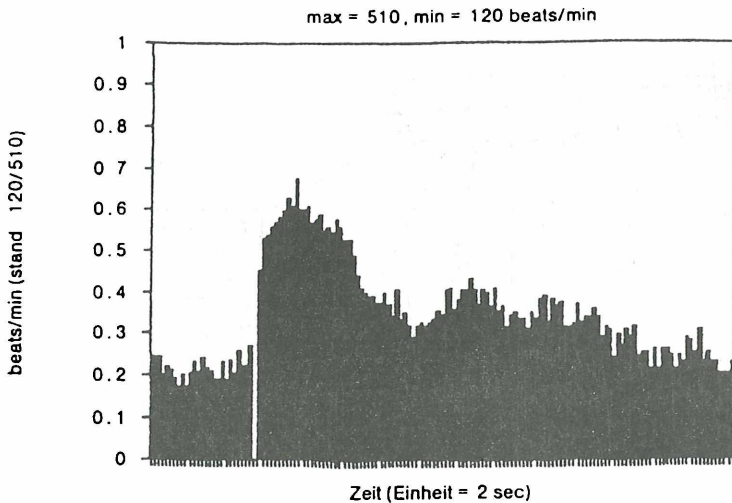


Abb. 2: Reaktionen der Eulen auf Annäherung an das Nest nicht entlang dem Weg. Einschnitt = Beginn der Reaktionen. Y-Achse: Herzfrequenz standardisiert, da schon die Ruhfrequenz der Eulen unterschiedliche Werte zeigte (s. BERGER 1992). X-Achse: Zeit (Einheit = 2 sec). — Reactions by Long-eared Owls to human nest approaches not situated on the pass. Break: beginning of the reaction. Y-axis: standardized heart-frequency, because of the high variance observed using resting frequency (s. BERGER 1992). X-axis: time (unit = 2 s).

Vergleich mit „natürlichen Störreizen“

Die anschließende Frage lautet: ist die eben dargestellte Belastung größer als von „natürlichen Feinden“ ausgehende Belastungen, denen die Tiere ja üblicherweise ausgesetzt sind?

Als Beispiel sollen hier Versuche mit nicht brütenden Waldohreulen in der Voliere dienen. Es wurden Verhalten und Herzfrequenz der Eulen beim Anblick verschiedener natürlicher Feinde und eines Menschen erfaßt: telemetrische Herzfrequenzmessung mit „Rucksacksendern“ und parallelen Verhaltensaufzeichnungen; Präsentieren der „natürlichen“ Feinde in 4 m Entfernung bzw. menschliche Annäherung auf dieselbe Entfernung.

Herzfrequenz bei Präsentation verschiedener Feinde

Die Herzfrequenz beim Anblick verschiedener natürlicher Feinde konnte leider kaum ausgewertet werden, da bei diesen Versuchen noch wenig entwickelte Sender mit hohen Ausfallquoten verwendet wurden. Trends sind aber erkennbar (Abb. 3). So liegt das Herzfrequenzmittel der Eulen bei Anblick eines Menschen mit 415 Schlägen/Min. deutlich höher als bei Anblick der anderen lebenden Feinde, während die Fuchsattrappe ungefähr der Ruhefrequenz entsprechende Herzfrequenzen hervorrief.

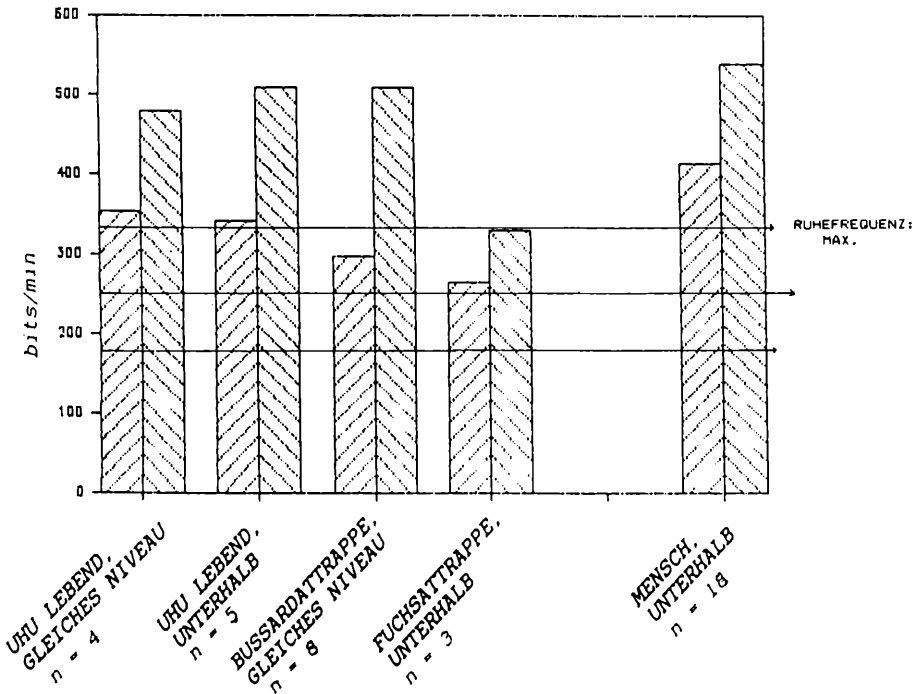


Abb. 3: Vergleich der Mittelwerte (jeweils 1. Balken) und Maxima (jeweils 2. Balken) der Herzfrequenzen bei Präsentation verschiedener Feinde. Y-Achse: Herzfrequenz in bits/min. Zum Vergleich sind Ruhefrequenzmittel, -minimum und -maximum eingetragen. — Comparison of the means (shown in the 1st bar respectively) and maxima (2nd bar respectively) of the heart frequency during presentation of different enemies. Y-axis: amplitude of heart frequency in bits/min.; for a comparison mean, minimum and maximum values are also shown for resting frequency.

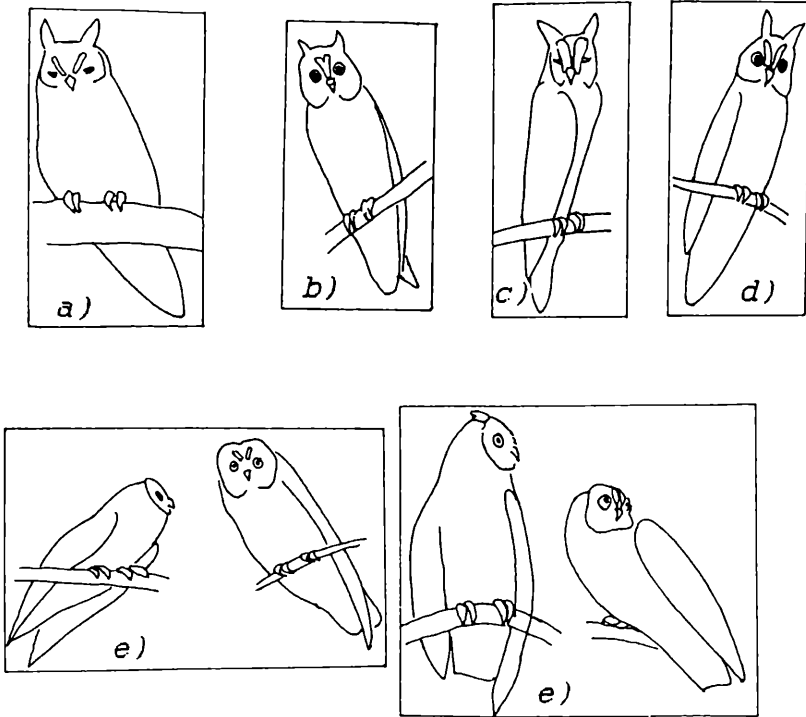


Abb. 4: Verhaltensweisen, die während der Versuche gezeigt wurden (weitere Erklärungen im Text): a) Ruhe, b) Fixieren, c) Tarnen, d) geringes Tarnen, e) verschiedene Körperstellungen bei Fluchtintention. — Behaviour shown during experimental situations (see text for further explanations): a) resting, b) visual fixation, c) camouflage, d) partial camouflage, e) different body positions during flight intention.

Herzfrequenz — Verhalten

Parallel zur Herzfrequenzmessung wurde das Verhalten der Eulen aufgezeichnet. Die gezeigten Verhaltensweisen wurden in wenigen Gruppen zusammengefaßt (vgl. Abb. 4):

- a) Keine Reaktion: Ruhe, auch Putzen und anderes Komfortverhalten, „Betrachten“ anderer Gegenstände und der Umgebung.
- b) Fixieren (F): Die Eule fixiert das Versuchsobjekt mit weit geöffneten Augen, zeigt aber noch kein „feindspezifisches“ Verhalten.
- c) Tarnen (T): „Aufhebung des Eulenschemas“ (SCHERZINGER 1971): Gesichtsschleier nach hinten angelegt, Nasenwurzelfedern sogar teilweise über die Augen aufgeplustert, Augen zusammengekniffen, „Federohren“ steil aufgerichtet, Körper hoch aufgerichtet, Gefieder fest angelegt, Beine gestreckt, die dem „Feind“ nähere Schulter wird nach vorne gezogen.

- d) Geringes Tarnen, T(g): Vorstufe zum Tarnen: Gefieder noch nicht ganz angelegt, Federn über der Nasenwurzel noch nicht ganz aufgeplustert, Schulter noch nicht vollständig vorgezogen.
- e) Sichtbare Fluchtintention (Fi): Körperachse — unter Umständen fast bis horizontal — vorgeneigt, Beine in der „Ferse“ gebeugt, Flügel werden unter Umständen schon etwas hingelassen, Fixieren des Feindes oder schon Anvisieren eines möglichen Fluchtortes.
- f) Flucht (Fl).

Andere feindspezifische Verhaltensweisen, wie z.B. Drohen oder Knappen, wurden bei diesen Versuchen nicht gezeigt.

Ein Vergleich von Herzfrequenz und dem parallel dazu gezeigten Verhalten zeigte folgendes Ergebnis (Abb. 5):

- Während des Tarnens bzw. geringen Tarnens liegt die durchschnittliche Herzfrequenz weit niedriger als bei Fluchtintention und Flucht.
- Die Herzfrequenz beim Anblick eines Menschen liegt bei den verschiedenen Verhaltensweisen mit Ausnahme der Flucht immer höher als beim Anblick anderer, „natürlicher“ Feinde.
- Das Fixieren von Feinden scheint eine Ausnahme darzustellen. Insbesondere bei Durchführung der Versuche mit Menschen als Störreiz liegt die durchschnittliche Herzfrequenz weit höher als beim Tarnen (426, im Maximum sogar 510 Schläge/Min.).

Weiterhin wurde untersucht, wie häufig die verschiedenen Verhaltensweisen während der Versuche gezeigt wurden (Abb. 6), wobei auch sämtliche Versuche gewertet werden konnten, bei denen die Herzfrequenzmessung ausgefallen war. Hierbei fiel auf, daß nur Menschen bei allen Versuchen eine Reaktion hervorriefen und fixiert wurden.

Insgesamt scheint Fixieren also eine Unsicherheit, wie man sich am besten verhalten sollte, anzuzeigen. Die Eulen scheinen sich in einem Konflikt über das optimale Verhalten gegenüber dem Menschen zu befinden. Sie können unter Umständen auf diese Art zunächst abwarten, die Situation besser einzuschätzen. Die Belastung der Eulen ist freilich in diesem Zustand größer als beim Ablauf des „üblichen“ Verhaltensrepertoires gegenüber Feinden (Reaktion in letzterem Fall: von geringem Tarnen ausgehend über Tarnen zu Fluchtintention oder sofortiger Flucht).

Konsequenzen für die Eulen?

Auch nicht brütende Waldohreulen scheinen, wie oben dargestellt, grundsätzlich durch menschliche Annäherungen größeren Belastungen ausgesetzt

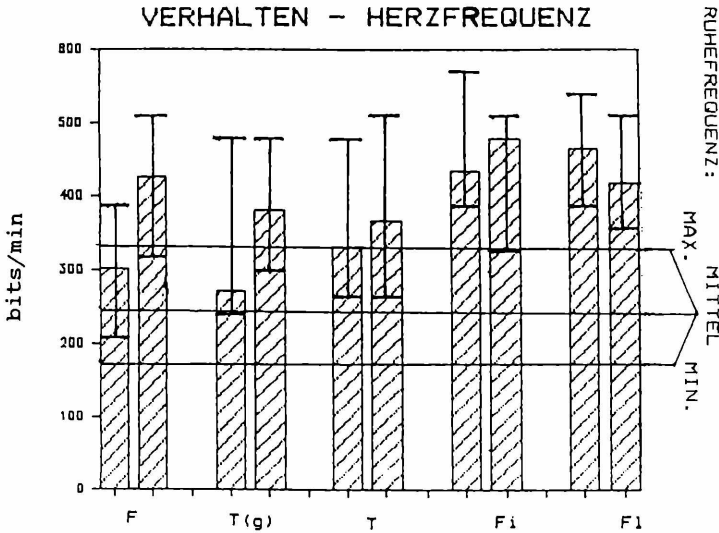
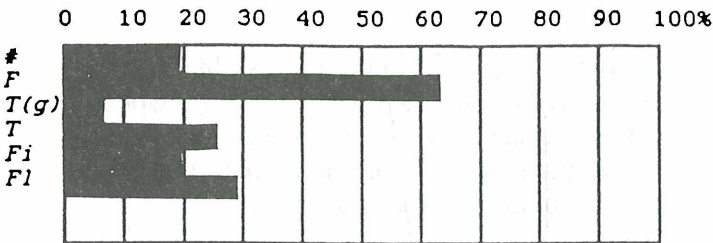


Abb. 5: Jeweils 1. Balken = Herzfrequenzmittel als Reaktion auf "natürliche Feinde", jeweils 2. Balken = Herzfrequenzmittel als Reaktion auf den Menschen. Die "Klammern" um die Balken geben die jeweiligen Minima und Maxima an. Abkürzungen: s. Abb. 6. — The 1st bar shows mean heart frequency during the presence of "natural" predators respectively, the 2nd bar shows mean heart frequency as reaction to human presence. The "parenteses" around the bars represent maximum and minimum values respectively. Abbreviations: see Fig. 6.

LEBENDE FEINDE, n = 31



MENSCHLICHE ANNÄHERUNG, n = 18

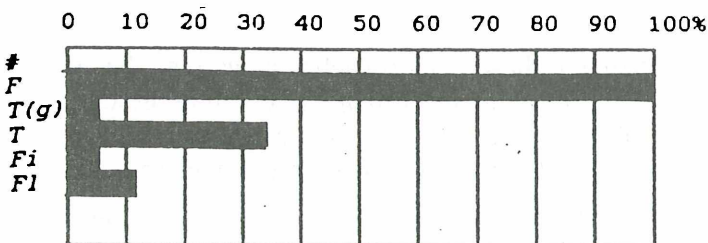


Abb. 6: Reaktionen der Eulen auf "natürliche" lebende Feinde und auf den Menschen. # = keine Reaktion; F = Fixieren; T(g) = geringes Tarnen; T = Tarnen; Fi = Fluchtintention; Fl = Flucht. — Reactions by Long-eared Owls to "natural" living predators and to humans. # = no reaction; F = visual fixation; T(g) = partial camouflage; T = camouflage; Fi = flight intention; Fl = flight.

zu sein als durch „natürliche“ Feinde. Haben diese kurzfristigen Reaktionen auf Störreize auch längerfristige Konsequenzen, oder können sie bereits auf einer gewissermaßen „unteren Ebene“ aufgefangen werden? In diesem Fall kommt am ehesten Habituation an menschliche Annäherung in Betracht.

Versuche hierzu wurden wieder an im Freiland brütenden Eulen durchgeführt. Die Eulen brüteten in Kunstnestern in einem Tierpark, in dem Menschen nur Wege benützen. Der Abstand der Nester zum Weg betrug 2 m bzw. 20 m, die Nesthöhe einheitlich 3 m (zur Versuchsanordnung: s. auch BERGER 1992). Abbildung 7 zeigt, daß die Eulen auf einen Menschen, der sich entlang eines Weges innerhalb der kritischen Distanz mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, überhaupt nicht reagieren. Die Reaktionskurve entspricht einer Ruhekurve.

Die Eulen vermögen also den Störreiz durch Habituation schon auf der Ebene der physiologischen Erregung aufzufangen und dadurch kurzfristige Belastungen zu vermeiden.

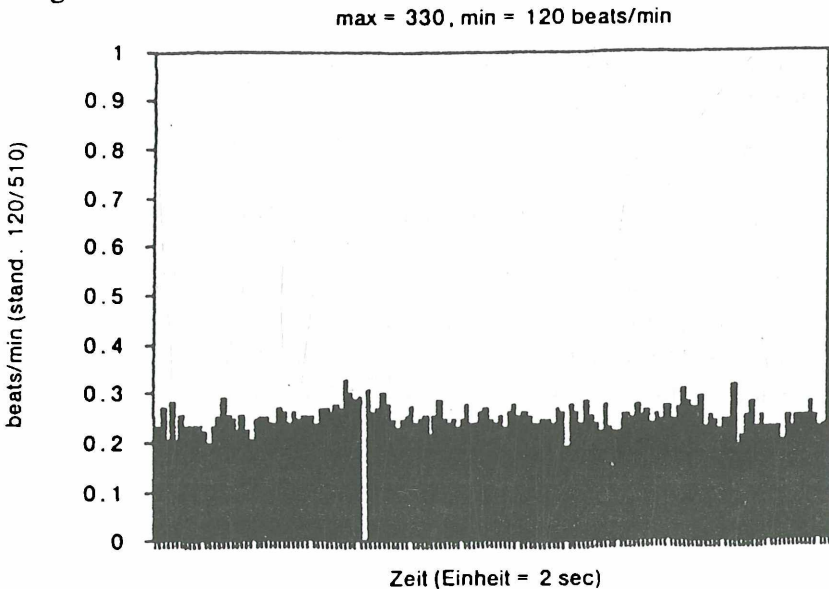


Abb. 7: Reaktionen der Eulen auf radiale Annäherung an das Nest den Weg entlang. Einschnitt = Minimalentfernung zwischen Mensch und Nest. Y-Achse: Herzfrequenz standardisiert. X-Achse: Zeit (Einheit = 2 sec). — Reactions by Long-eared Owls to human radial approaches to nest along the pass. Break: minimum distance between human and nest. Y-axis: standardized heart frequency. X-axis: time (unit = 2 sec).

Genauso bedeutsam wie die Klärung, ob sich ein Individuum/eine Population an einen Störreiz gewöhnt hat, ist die Frage nach den speziellen Bedingungen, die zu dieser Habituation geführt haben.

Bei den getesteten Eulen wurde von Beginn der Eiablage an die Herzfrequenz gemessen. In den Experimenten mit sich nicht auf dem Weg fortbewegenden Personen zeigten die Eulen auch mit zunehmender Versuchszahl keinerlei Habituation. Umgekehrt mußten sie sich auch nicht erst bei Brutbeginn an die am Weg vorbeigehenden Menschen gewöhnen.

Die Eulen mußten also bereits **vor der Nestwahl** die spezielle Situation — d.h., daß Menschen in diesem Gebiet nur bestimmte Wege benutzen — gekannt haben. Die Gewöhnung wird also nur langfristig, wahrscheinlich durch Überwintern im selben Wald erreicht. Einzuschränken ist somit der generelle Schluß, Waldohreulen könnten sich während der Brutphase durch Habituation auf Belastungen durch Menschen einstellen, die sich lediglich auf bestimmten Wegen aufhalten.

Bewertung als Grundlage für etwaige Schutzmaßnahmen?

Der nächste Schritt ist die Bewertung der Auswirkungen entweder als vernachlässigbar oder als so gravierend, daß Schutzmaßnahmen ergriffen werden sollten.

Schon bei dem Beispiel der Waldohreulen ist eine Gesamtbewertung schwierig. Bei einem ganzjährigen Wegegebot stellt die Annäherung von Menschen an die Nester brütender Waldohreulen — zumindest in meinem Untersuchungsgebiet — keinen Störreiz dar. Offen bleibt, ob nicht auch ohne dieses Wegegebot lediglich ein vernachlässigbarer Störreiz für die Eulen vorliegt: Trotz großer Erregung blieben die Eulen ja auch am Nest, wenn eine Versuchsperson sich abseits vom Weg näherte. Es flogen auch trotz der immer wiederkehrenden Störreize fast alle Jungen aus.

Meine Untersuchungsmethoden eigneten sich nicht dafür, langfristige Auswirkungen auf die Individuen/Population festzustellen; eine endgültige Bewertung wäre daher unmöglich.

Zu dem zugrundeliegenden Konzept (vgl. Abb. 1) sollen jedoch einige kritische Überlegungen angestellt werden, die die Einteilung in Störreize und deren Bewertung unter Umständen verbessern helfen könnten:

(1) Derzeit wird bei der „Bewertung“ der Auswirkungen nicht berücksichtigt, daß Untersuchungen über unmittelbare Reaktionen auch Hinweise auf möglicherweise gravierende Auswirkungen bringen können. Dann kann es zielführender sein, bei Erkennen entsprechender Störreize gleich „ohne Umweg“ (d.h. ohne Untersuchungen über langfristige Konsequenzen)

Schutzmaßnahmen zu formulieren. Es ist sicher nicht zweckmäßig, stets das Abwarten der Ergebnisse langfristiger Untersuchungen zu fordern, um eine sichere Bewertungsgrundlage zu haben, wenn bis zu dieser Klärung die Population unter Umständen schon verschwunden ist. Es erscheint unter Umständen sinnvoller, die empfohlene „vorsichtige Haltung“ (INGOLD et al. 1992) zu einer Art „Beweislastumkehr“ auszubauen: Weist nur ein Indiz auf eine — wenn auch nur momentane — Störwirkung auf eine Population hin, so sollte so lange von einer „Störung“ ausgegangen werden, bis sie mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

(2) Ein weiterer Kritikpunkt ist, daß zu viele Ansprüche an eine Bewertung als „Störung“ gestellt werden. Die Trennung zwischen „Störreizen“ und „Störung“ ist notwendig, um vorläufige wertneutrale Feststellungen über verschiedene Einflüsse auf Arten/Populationen machen zu können. Der Zweck der nachfolgenden Bewertung von Störreizen als gravierend oder vernachlässigbar scheint zu sein, auch andere Entscheidungskriterien — z.B. Gefährdungsgrad oder Seltenheit einer Art — einfließen zu lassen. Eine solche Bewertung der Auswirkungen irgendwelcher Einflüsse auf einzelne Arten als einziger Ansatzpunkt ist jedoch für umfassendere Naturschutzkonzepte nicht geeignet. Vielmehr sollte man eher „von der anderen Seite her“ beginnen, nämlich zuerst ein Naturschutzziel für ein Gebiet definieren (Naturschutzkonzepte wie die Begriffspaare abschirmend/gestaltend und statisch/dynamisch [s. SCHERZINGER 1990]). Die Erfassung von Störreizen für einzelne Arten liefert dann eine unentbehrliche Grundlage für die Formulierung umfassenderer Naturschutzkonzepte.

Literatur

- BERGER V., 1992: Herzfrequenzänderungen brütender Waldohreulen (*Asio otus*) auf Grund menschlicher Störungen. *Egretta* 35, 73-79.
- INGOLD P., HUBER B., MAININI B., MARBACHER H., NEUHAUS P., RAWYLER A., ROTH M., SCHNIDRIG R. & ZELLER R., 1992: Freizeitaktivitäten — ein gravierendes Problem für Tiere? *Orn. Beob.* 89 (4), 205-216.
- SCHERZINGER W., 1971: Beobachtungen zur Jugendentwicklung einiger Eulen (Strigidae). *Z. Tierpsychol.* 28, 494-501.
- SCHERZINGER W., 1990: Das Dynamik-Konzept im flächenhaften Naturschutz. Zieldiskussion am Beispiel Nationalparkidee. *Natur und Landschaft* 65 (6), 292-298.

STOCK M., BERGMANN H.-H., HELB H.-W., KELLER V., SCHNIDRIG-PETRIG R., ZEHNTER H.-Ch., 1994: Der Begriff Störung in naturschutzorientierter Forschung: ein Diskussionsbeitrag aus ornithologischer Sicht. Z. Ökol. Natursch. 3, 49-57.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Berger Veronika

Artikel/Article: [Neues aus der "Störungsbiologie" am Beispiel der Waldohreule 161-172](#)