

Aller guten Dinge sind vier: Warum Eulen leise fliegen

Michael Nahm

✉ *Dr. Michael Nahm, Ida-Kerkovius-Str. 9, D-79100 Freiburg; E-Mail: michaelnahm@web.de*

Seit der klassischen Veröffentlichung von GRAHAM (1934) werden bis in die jüngste Zeit zusätzlich zu der meist geringen Fluggeschwindigkeit von Eulen drei Charakteristika von Eulenfedern als entscheidend für den leisen Flug dieser Tiere genannt:

- 1) Ein gezählter Kamm an der Vorderkante der äußeren Handschwingenfedern,
- 2) ein Saum aus lockeren verlängerten Fransen an der Hinterkante von Schwungfedern sowie
- 3) der samtige Pelz auf der Oberseite von Eulenfedern (z. B. MEBS & SCHERZINGER 2000; BERGMANN 2015, 2017; für eine Übersicht über experimentelle Studien zu diesem Thema siehe z. B. GEYER et al. 2014).

Es fällt bei genauerem Betrachten allerdings auf, dass wahrscheinlich noch eine weitere und bislang nicht gewürdigte Eigenart von Eulenfedern hierbei eine Rolle spielen dürfte: Dort, wo die Vorder- bzw. Außenkanten der Federn nicht mit einem Kamm versehen sind, befinden sich oftmals nach unten und innen eingebogene Fransen, welche somit diese Kanten der Federn stark abrunden. Am deutlichsten ist dieser Sachverhalt an den äußersten Steuerfedern von typischen nachtaktiven Eulen wie Uhu, Waldkauz, Waldohreule oder auch Schleiereule ausgeprägt, wo diese Einbiegung der Federäste deutlich mehr als 180° betragen kann (Abb. 1). In der Literatur wurde diese Einbiegung bei Steuerfedern von Eulen zwar schon beschrieben, allerdings ohne Hinweise auf eine möglicherweise Fluggeräusche abdämpfende Wirkung dieser Struktur (HANSEN & SYNNAATZSCHKE 2015). Doch findet sich dieser umgebogene Federrand auch an Flügelfedern bis hin zu gefingerten Handschwingenfedern. Dies ist dort der Fall, wo die äußere Federkante im Flug nicht direkt frontal auf die durchflogene Luft trifft und sie durchschneidet wie z. B. bei den genannten äußersten Handschwin-

genfedern, die mit dem charakteristisch gezählten Kamm versehen sind. Der Kamm befindet sich nur an vorderster Front, also dort, wo der Luftstrom nach oben und unten aufgeteilt wird. Weiter hinten jedoch, wo auch der Ansatzwinkel der Federn am Flügel weiter nach hinten abgelenkt ist, wird dieser Kamm gewissermaßen durch diesen Saum aus nach unten umgebogenen Fransen ersetzt (Abb. 2).

Dieser Sachverhalt lässt sich anhand von Handschwingenfedern von Großeulen direkt darstellen. Abbildung 3 zeigt die Unterseite von Federn von Uhu und Bartkauz. Beide Federn ähneln sich stark hinsichtlich ihrer Größe und Form. Beide besitzen auf ihrer rechten Seite auch die charakteristisch ausgefranst Ränder der hinteren bzw. inneren Kanten von Eulenfedern. Allerdings besitzt die Uhufeder an ihrer linken Kante einen nach vorne bzw. außen gebogenen gezählten Kamm, während die Bartkauzfeder an dieser Kante um ca. 180° nach unten und innen gebogene Fransen aufweist. Diese unterschiedlichen Gestaltungen der äußeren Federkanten dienen wahrscheinlich beide der Reduktion des Fluggeräusches. Bei der Uhufeder handelt es sich um die zweitäußerste (die neunte) Handschwingenfeder, bei der Bartkauzfeder um die sechste oder siebente. Während also die Uhufeder mit ihrer Spitze im Flug frontal auf den Luftstrom trifft und diesen mit dem dortigen Kamm nach oben und unten aufteilt, so streicht der bereits geteilte Luftstrom bei der Bartkauzfeder schon in einem mehr seitlichen Winkel über ihre Vorderkante. Der Unterschied der dort herrschenden Aerodynamik scheint auszureichen, um selbst die Kanten von ansonsten sehr ähnlichen Eulenfedern im Verlauf der Evolution unterschiedlich auszubilden.

Im Allgemeinen sind die drei eingangs erwähnten Merkmale von Eulenfedern bei vorzugs-



Abb. 1: Die Unterseite der äußeren Steuerfedern von Uhu und Waldkauz. Beide Federn zeigen auf der rechten Seite charakteristisch nach unten und innen eingebogene Fransen. Hierdurch erhalten die Außenkanten der Federn einen abgerundeten Saum, der wahrscheinlich zum leisen Flug dieser Vögel beiträgt. – *The underside of the outer tail feathers of Eagle Owl and Tawny Owl. On the right hand side, both feathers display the characteristic downward and inward camber of the wing edges. This gives the edge of the feather a rounded fringe, which probably contributes to the quiet flight of these birds.*

Foto: M. Nahm

weise nachtaktiven Eulenarten stärker ausgeprägt als bei mehr tagaktiven Eulen wie Schnee-Eulen oder Sperbereulen. Auch der gezähnte Kamm an der Vorderseite der äußeren Handschwingenfedern (und auch der äußeren Daumenfedern) ist bei Waldohreulen deutlich ausgeprägter als bei Sumpfohreulen; bei den eng mit „normalen“ Uhus verwandten Fischuhus sind alle drei geräuschdämpfenden Federmerkmale zurückgebildet. Deshalb steht zu erwarten, dass auch diese Einbiegung der Federsäume bei typisch nachtaktiven Eulen grundsätzlich stärker ausgeprägt ist als bei mehr tagaktiven Arten oder Fischjägern. Es würde sich lohnen, diese Annahme anhand von frischen Federn genauer zu untersuchen. Übrigens weisen auch Ziegenmelker diese Einbiegung besonders

der äußeren Steuerfedern auf, allerdings ist diese Umbiegung genau wie der „Eulenpelz“ auf der Federoberseite und auch die Fransen an den Hinterkanten der Federn schwächer ausgeprägt als bei typischen Eulen. Der gezähnte Kamm an äußeren Handschwingenfedern fehlt Ziegenmelkern sogar gänzlich – sicherlich ist diese Federausstattung eine Anpassung an die doch reichlich verschiedene Jagdweise und Beute der „Nachtfalken“. Es spricht jedoch insgesamt einiges dafür, dass abgerundete Feder- bzw. Körperkanten als viertes Element zu dem nahezu geräuschlosen Flug nachtaktiver Eulen beitragen. Es wäre sicher interessant, auch diesen Aspekt der Federgestaltung hinsichtlich seiner akustischen und aerodynamischen Auswirkungen auf den Vogelflug einmal zu untersuchen.



Abb. 2: Die Unterseite einer Schwungfeder des Habichtskauzes. Auch hier sind auf der rechten Seite die nach unten und innen eingebogenen Fransen der nach vorne bzw. außen weisenden Federkante deutlich zu erkennen. – *The underside of a Ural Owl's flight feather. Here as well, the downward and inward camber of the leading edge of the feather can be clearly seen.* Foto: M. Nahm



Abb. 3: Die Unterseite von Handschwingenfedern von Uhu und Bartkauz. Beide Federn ähneln sich stark hinsichtlich ihrer Größe und Form. Die Uhufeder besitzt an ihrer linken Kante einen nach vorne bzw. außen gebogenen gezähnten Kamm, während die Bartkauzfeder an dieser Kante wahrscheinlich aufgrund der an ihrer Position verschiedenen aerodynamischen Verhältnisse nach unten und innen eingebogene Fransen aufweist. – *The underside of the primaries of Eagle Owl and Great Grey Owl. Both feathers are extremely similar in size and shape. The left fringe of the Eagle Owl feather has a toothed comb cambered forward or outward. On the other hand, the fringe of the Great Grey Owl feather, probably because of the different aerodynamic circumstances, is cambered downward and inward.* Foto: M. Nahm

Zusammenfassung

Üblicherweise werden drei Charakteristika von Eulenfedern als Hauptursache für den leisen Flug dieser Tiere genannt: 1) Ein gezählter Kamm an der Vorderkante der äußeren Handschwingenfedern, 2) ein Saum aus lockeren verlängerten Fransen an der Hinterkante von Schwungfedern sowie 3) der samtige Pelz auf der Oberseite von Eulenfedern. In diesem Artikel wird eine weitere Eigenart von Eulenfedern vorgestellt, die zum fast geräuschlosen Eulenflug beitragen könnte: Nach unten und innen eingebogene Federkanten, die sich hauptsächlich an den äußeren Steuerfedern, aber auch an Flügelfedern befinden. Dass dieser eingebogene Rand von Eulenfedern einen Beitrag zur Dämpfung von Fluggeräuschen leisten könnte, wird dadurch erhärtet, dass er z. B. an weiter hinten und seitlich gelegenen Handschwingenfedern den an den vordersten Handschwingenfedern befindlichen gezählten Kamm ersetzt. Dieser Sachverhalt wird anhand einer Uhu- und einer Bartkauzfeder dargestellt. Gezielte Studien zur Funktion dieser eingebogenen Kanten von Eulenfedern fehlen allerdings bislang.

Summary

All good things come in fours: why owls fly so quietly

Usually, the main reason for the quiet flight of owls is attributed to three characteristics of owl feathers: 1) A toothed comb on the front edge of the outer primaries, 2) a flexible fringe on the trailing edge of the flight feathers and 3) the downy upper surface of the vanes of owl feathers. This article describes a further characteristic of owl feathers, which could contribute to an almost noiseless flight, the edges of the feathers that are cambered downwards and inwards. These are found mainly on the outer tail feathers, but also on flight feathers. The possibility that this cambered edge contributes to the damping of flight noise is further borne out, for example, by the fact that on the primaries located further to the rear and on the sides of the wing, this camber replaces the comb found on the forwardmost primaries. This topic is presented using the examples of a feather from an Eagle Owl and a Great Grey Owl. To date, however, specific studies of the function of this cambered edge of owl feathers have not been performed.

Literatur

- BERGMANN, H.-H. (2015): Die Federn der Vögel Mitteleuropas. - Wiebelsheim.
- BERGMANN, H.-H. (2017): Lauter oder leiser Flug: Was Eulenfedern uns sagen. - Der Falke 2017 (3): 14-17.
- GEYER, T.; SARRADJ, E.; FRITZSCHE, C. (2014): Measuring owl flight noise. - Siehe https://www.acoustics.asn.au/conference_proceedings/INTERNOISE2014/papers/p26.pdf
- GRAHAM, R. R. (1934): The silent flight of owls. - Journal of the Royal Aeronautical Society 38: 837-843.
- HANSEN, W.; SYNNAATZSCHKE, J. (2015): Die Steuerfedern der Vögel Mitteleuropas. - 2. Auflage, Gütersloh.
- MEBS, T.; SCHERZINGER, W. (2000): Die Eulen Europas. Biologie, Kennzeichen, Bestände. - Stuttgart.

ORNITHOLOGISCHE MITTEILUNGEN



Bestellschein

ORNITHOLOGISCHE MITTEILUNGEN, die Monatszeitschrift für Vogelbeobachtung, Feldornithologie und Avifaunistik, beinhaltet Beiträge aus allen Bereichen der Ornithologie. Es werden vor allem Originalarbeiten, aber auch Übersetzungen aus dem Russischen zu verschiedenen Themen der Vogelkunde, einschließlich der Geschichte der Ornithologie, veröffentlicht. Außerdem enthalten die Hefte kritische Diskussionsbeiträge, Kurzmeldungen, Nachrichten, Tagungsberichte, Buchbesprechungen u.v.m. Der Abonnementpreis beträgt zur Zeit pro Jahrgang 50,00* € (zzgl. Versandkosten). Einzelhefte kosten 5,00 €, Doppelhefte 10,00 € (zzgl. Versandkosten).

- ☐ Ich bestelle die Zeitschrift **ORNITHOLOGISCHE MITTEILUNGEN** regelmäßig zum Jahresabopreis von 50,00* € (zzgl. Versandkosten). Bitte liefern Sie mir die Zeitschrift ab dem laufenden Jahrgang. Abbestellungen bis spätestens zum 1. November, ansonsten erfolgt eine Verlängerung des Abonnements um ein Jahr.

* Stand: Januar 2014

- ☐ Bitte informieren Sie mich über die Inhalte zurückliegender Hefte.

Absender

Name

Vorname

Straße

PLZ Ort

E-Mail

Datum, Unterschrift

Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, dass ich die Abonnement-Bestellung innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen kann. Die rechtzeitige Absendung ist ausreichend (Poststempel). Dies bestätige ich mit meiner

2. Unterschrift

Bitte senden Sie die Bestellung an:

Ornithologische Mitteilungen
Ubbo Mammen
Buchenweg 14
D - 06132 Halle/Saale