

|                           |       |   |       |                     |
|---------------------------|-------|---|-------|---------------------|
| Ann. Naturhist. Mus. Wien | 88/89 | B | 37–56 | Wien, November 1986 |
|---------------------------|-------|---|-------|---------------------|

## Kontrastzeichnungen im Kopfgefieder der Eulen (Strigidae) – als visuelle Kommunikationsmittel

VON WOLFGANG SCHERZINGER<sup>1)</sup>

(Mit 2 Tafeln und 8 Abbildungen)

Manuskript eingelangt am 13. November 1985

### Zusammenfassung

Im Nahfeld innerartlicher Kommunikation setzen viele Eulenarten optisch wirksame Sichtkontakt-Signale ein. Dunkelaktivität und kryptische Gefiederfärbung stehen wirksamen Farbmustern entgegen, weshalb Signaleffekte vorwiegend auf Hell-Dunkel-Kontrast beruhen.

Im Gesicht sind es vor allem Schnabel, Augen und Gesichtseinfassung, die durch weiße Abzeichen oder dunkle Ränder betont werden. Auffällige „Augenmuster“ tragen vorwiegend kleine Arten an Hinterkopf- und Nackengefieder. Besonders differenziert sind solche „Occipitalgesichter“ in der Gattung *Glaucidium*.

Obwohl solche Signalzeichnungen auch bei nicht näher verwandten Vertretern konvergent auftreten, lassen sie sich für feinsystematische Fragen nutzen.

### Summary

Some owl-species use visual signals in contact of sight. Activity during darkness and cryptic color of plumage prevent effect of coloured patterns, so signals base mostly on a clair-obscure-contrast.

White marks or dark frames support mainly the surrounding of beak, eyes and facial disk. Small species mostly show conspicuous „eye-like“ patterns on neck-feathers and occiput. So called „occipital-faces“ reach a striking stage of differentiation in the genus *Glaucidium*.

Although such sign-patterns evolved convergently in even not related groups, they can be useful for micro-taxonomic purpose.

Die Vertreter aus der Familie der Eulen sind vorwiegend dunkelaktiv. Ihr wichtigstes Kommunikationsmittel ist daher die Stimme. Territorial und sexuell motivierte Balzlaute sind artspezifisch und meist über große Distanzen zu hören. Im Nahfeld innerartlicher Kommunikation setzen die Vögel aber zusätzlich optisch wirksame „Sichtkontaktsignale“ (TEMBROCK 1971) ein.

Obwohl unser Sprachgebrauch unter Kommunikation den Informationsaustausch zwischen Sender und Empfänger meint, ist es sinnvoll, den Begriff für ethologische Fragestellungen zu erweitern. Tiere äußern Laute auch „expressiv“ (KAINZ 1961) – d. h. ohne unmittelbaren Adressaten – als Ausdruck aktueller Stimmung. Geht man davon aus, daß selbst komplizierte Informationen aus

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Dr. WOLFGANG SCHERZINGER, Nationalpark Bayerischer Wald, Gunterstr. 8, D-8351 St. Oswald.

einfachsten Signalen hervorgegangen sein müssen, die wiederum aus akustisch oder visuell wirksamen Epiphänomenen emotionaler Zustände evolviert waren, dann ist Kommunikation im Sinne eines Signalisierens von Gemütszuständen zu verstehen (vgl. DAWKINS & KREBS, in KREBS & DAVIES 1981).

Kommunikation der Eulen über Signalzeichnungen des Kopfgefieders setze ich hier in erster Linie im Sinne von „Kundgabe“ ein (HJORTH 1970): Sie demonstrieren Artzugehörigkeit, Standort, Körperposition und Stimmung und unterstützen den Gesang visuell.

Dunkelaktive Vögel sind typischerweise kryptisch gefärbt (FRIELING 1937). Bei den Eulen gilt dies auch für – sekundär – dämmerungs- und lichtaktive Arten. (Ausnahmen stellen die hochnordische Schneeule und einige tropische Arten dar). Die visuellen Merkmale sind daher hauptsächlich durch Kontrasteffekte von Flächen und Konturen gegeben. Durch Änderung der Körperposition und Gefiederstellung können solche Abzeichen als Ausdrucksmittel verdeckt, präsentiert oder intensiviert werden. Die optische Wirksamkeit solcher Muster läßt sich für unser Auge – trotz der im Vergleich zum Eulenaugenschlechten Restlichtauswertung (BORNSCHEIN & TANSLEY 1961) – annähernd erfassen. Der markanteste Eindruck läßt sich durch den „Dämmerungseffekt“ erzielen: Bei geringen Lichtmengen, die (unter Freilandbedingungen) die Körperumrisse einer Eule kaum noch erkennen lassen, treten Schwarz-Weiß-Kontraste deutlich hervor und sind bei fortschreitender Dämmerung schließlich die einzigen Erkennungszeichen.

Von den zahlreichen Signalzeichnungen und Signalpositionen des Eulengefieders möchte ich mich hier ausschließlich auf die Kopf- und Kehlpattie des Adultkleides beschränken und weder auf spezifische Gesichtszeichnungen bei Jungvögeln („Kindergesicht“, SCHERZINGER 1971a) noch auf Droh- und Tarnstellungen im Zusammenhang mit Feindbegegnungen eingehen. Die einzelnen Kontrastmuster werden im Folgenden an typischen Beispielen aufgezeigt, soweit ich sie an lebenden Eulen oder Bälgen des Naturhistorischen Museums in Wien („Occipitalgesichter“) studieren konnte. Eine Vollständigkeit der Artenaufzählung ist dabei nicht angestrebt (64 erfaßte Arten, Namensgebung nach WOLTERS 1975).

### 1. Federohren

Bei den „Ohreulen“ haben sich Einzelfedern (z. B. Sumpfohreule, *Asio flammeus*), Federbüschel (Uhu, *Bubo bubo*) oder ganze Partien des Kopfgefieders (Zwergohreule, *Otus scops*) durch Versteifung, Verlängerung und/oder Kontrastzeichnung differenziert, die wie „Ohrbüschel“ seitlich am Oberkopf inserieren.

Während diese Strukturen z. B. bei Zwergohreule, Weißgesichtohreule (*Ptilopsis leucotis*), Ceylon Fischeule (*Ketupa zeylonensis*) und Sperlingskauz (*Glaucidium passerinum*) in Form, Farbe und Zeichnung noch ganz dem umgebenden Kopfgefieder entsprechen, haben z. B. Malaien Fischeule (*Ketupa ketupu*), Uhu und Waldohreule (*Asio otus*) stark vergrößerte und farblich betonte Ohrenfedern. Zusätzliche Kontrastierung tritt beim Haubenkauz (*Strix cristata*) durch eine weiße Mittelfeder, beim Nepaluhu (*Bubo nipalensis*) durch eine weiß- und beim Virginia

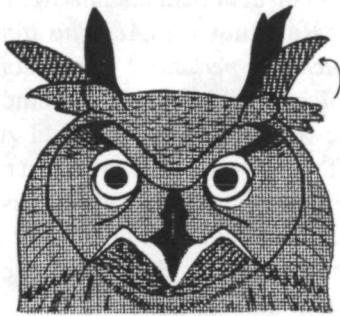
Uhu (*Bubo virginianus*) durch eine falbgebänderte Längszeichnung der Federohren auf, die sich im Stirngefieder bis zum Schnabelansatz fortsetzt. Bei der Halsbandeule (*Otus bakkamoena*) wird umgekehrt das helle Ohrbüschel durch eine dunkle Außenkante kontrastiert. Die Waldohreule zeigt einen dunklen Mittelstreifen in den Ohrfedern, der sich als schwarzer Längsstreifen im Gesicht fortsetzt (vgl. Tarnstellungen in SCHERZINGER 1971b).



**Bubo nipalensis**



**Ketupa zeylonensis**



**Bubo bubo**



**Otus scops**

Abb. 1. „Federohren“ sind beim Nepaluhu starr abstehend, bei den meisten „Ohreulen“ aber beweglich inseriert: Sie werden bei der Ceylon Fischeule horizontal vorgedreht, beim Uhu vertikal aufgeklappt und bei der Zwergohreule vom Hinterkopf vorgekippt und stirnwärts gezogen. (Der Gesichtsausdruck wurde einfachheitshalber nicht entsprechend der Ohrenstellung verändert.)

Solche Federohren bestimmen markant die Kontur des Kopfes und sind optisch auf Frontalpräsentation ausgerichtet. Sie sind unbeweglich starr bei Malaien Fischeule, Nepaluhu und Sperlingskauz. Bei letzterer Art treten sie nur durch seitliches Anpressen des Kopfgefieders hervor (SCHERZINGER 1970). Die meisten Ohreulen können die Ohrbüschel dem Kopf anlegen bzw. aufrichten. So dreht die Ceylon Fischeule die „Ohren“ von der Schläfe horizontal vor, der Uhu hebt sie von Scheitellage kopfeinwärts bis zur Senkrechten, die Zwergohreule klappt sie vom Hinterkopf stirnwärts vor (Abb. 1).

Die Ohrenstellung drückt im innerartlichen Sozialkontakt gespannte Aufmerksamkeit und aggressives Drohen (Ohren meist anliegend), Ruhe und Ent-

spannung (Ohren wenig gehoben), Angst und Unsicherheit (Ohren wie in Tarnstellung gehoben) und auch sexuelle Erregung (Ohren steil aufgerichtet bei Waldohreule und Uhu) aus. MYSTERUD & DUNKER (1978) interpretieren die Ohrenstellungen als Mimikry zu der gefährlicher Raubsäuger (z. B. Uhu – Luchs) als Abwehrmechanismus gegen Beutegreifer.

## 2. Gesichtszeichnung

Die Eulen erscheinen allein schon wegen ihrer typischen Körperproportionen und gesichtsartigen Physiognomie als einheitliche und im allgemeinen leicht anzupprechende Vogelgruppe. Das „Eulenschema“ setzt sich aus geschlossener Kontur, rundem Kopf, vorgerichteten Augen und zentralem Schnabel zusammen und löst bei zahlreichen Vogelarten eine „Haßreaktion“ aus (CURIO 1963). Eben diese Merkmale werden im Gesicht der meisten Eulenarten durch Kontrastzeichnung und Gefiederstellung – konzentriert um Augen, Schnabel und scheibenförmigen Schleier – betont und verstärkt.

2.1. Stirnplatte: Arten mit kleinem oder nur bis in Höhe der Ohröffnung ausgebildetem Schleier zeigen eine Stirnplatte über dem Schnabelansatz, meist in Form eines auf der Spitze stehenden Dreiecks. Rauhußkauz (*Aegolius funereus*), Spurbereule (*Surnia ulula*) und Perlkauz (*Glaucidium perlatum*) tragen auf dieser gut kontrastierende weiße Tüpfel und Tropfen. Bei aggressiven Handlungen während der Anpaarungsphase vergrößert die Spurbereule dieses Feld zu einer flachen Platte durch Vorkippen der Oberkopffedern (vgl. Abb. in ANGELL 1974). Ähnlich präsentiert der Perlkauz die Stirnzeichnung durch haubenförmiges Sträuben des Kopfgefieders. Beim Virginia Uhu ist dieses Feld über dem Auge wulstig abgehoben und weiß gesäumt. Es wird am Scheitel beidseitig durch die Federohren begrenzt und ändert seine Form mit der Gesichtsmimik.

Der Waldkauz (*Strix aluco*) zeigt zwei helle Scheitellinien in Längsrichtung zur Stirne, die je nach Kontraktion des Schleierrandes verschieden plaziert sind (vgl. Abb. 5).

2.2. Augenbrauen: Weiße, balken- oder halbmondförmige Abzeichen über dem Auge sind häufig; besonders ausgeprägt bei Sperlings- und Trillerkauz (*Taenioglaux castanoptera*). Vom Schnabel bis zum Schleierrand reichen die weißen „Augenbrauen“ bei allen *Athene*-Arten, bei Brillenkauz (*Strix perspicillata*) und Rötelkauz (*Strix albitarsis*) und wirken als markante Begrenzung zwischen Gesichts- und Stirnpartie (Abb. 3, 4). Diese Linienführung wird bei Ohreulen auch in den Federohren fortgesetzt (z. B. Haubenkauz, Virginia Uhu, Nepaluhu), was den Effekt erheblich verstärkt.

Eine stimmungsabhängige Veränderung dieser Gesichtszeichnung ist besonders auffällig bei der Kanincheneule (*Athene cunicularia*): In Ruhe (Dösen, Sonnenbad, Brüten) sind die weißen Abzeichen weitgehend überdeckt. Bei Erschrecken, Begegnung von Artgenossen oder Feinden, Alarmrufen und Gesang werden sie plötzlich freigelegt und – je nach Erregungsintensität – breit aufgefä-

chert (Abb. 4). In ähnlicher Weise verändern auch Brahmakauz (*Athene brama*), Steinkauz (vgl. Tafel), Brillenkauz und Rötelkauz die weißen Abzeichen.

2.3. Augeneinfassung: Eulenaugen sind schwarzbraun, dunkelbraun oder gelb bis orangefarben mit jeweils schwarzer Pupille. Sie sind wegen ihrer relativen Größe und nahezu gleichsinnigen Blickrichtung das Auffälligste am Eulengesicht. Nur bei wenigen Arten fehlt ein Helligkeitskontrast zwischen Iris und Schleierfeld: *Strix leptogrammica*, *Strix albitarsis*, *Strix huhula* haben ein dunkles Auge in dunklem Umfeld (vgl. Abb. 3; falsche Zeichnung in BURTON 1973). Bei Brillenkauz und Bartkauz (*Strix nebulosa*) kontrastiert das hellgelbe Auge im schwarzen bzw. grauen Umfeld markant. Dunkle Augen in hellem Schleier zeigen Pagodenkauz (*Strix seloputo*; Abb. 3), Milchuhu (*Bubo lacteus*) und Aschenuhu (*Bubo africanus cinerascens*) – wobei die Augenfarbe beim Afrikahu allerdings innerhalb der Art variieren kann!

Bei Arten mit Iris und Schleier in ähnlicher Helligkeitsstufe ist häufig eine kontrastierende Augeneinfassung ausgebildet – entweder als häutiger, gefärbter Lidrand (Rauhfußkauz = schwarz, Habichtskauz, *Strix uralensis* = violettrosa) oder als breite „Brille“ in der Gefiederzeichnung (Abb. 2 b; brillenartig schwarz bei Galapagos- und Kapohreule, *Asio flammeus* und *capensis*, Sägekauz, *Aegolius acadicus*; als schwarzer Längsstreif bei der Waldohreule; als weißer Saum bei Uhu und Perlkauz). Ein Sonderfall ist die breite, schwarze Einfassung der schwarzen Augen beim Malaienkauz, der dadurch den Eindruck übergroßer Augen erweckt (Abb. 3).

Obwohl die Eulenaugen unbeweglich sind, kann ihr mimischer Ausdruck stark variiert werden: Von weitgeöffnet und hervorquellend bis zu spaltförmig verkniffen. Masken- und Schleiereule (*Phodilus badius* und *Tyto alba*) verformen die Augenöffnung durch vertikale Einfaltung des Schleiers zu einem engen Spalt, der als dunkle Linie im Gefieder hervorgehoben ist. Bei erster Art wird das Auge durch die stirnseitigen Vibrissen sogar gänzlich überdeckt. Das Vorziehen der Nickhaut wird ebenfalls zum Ausdrucksmittel, wenn es – erregungsbedingt – in ungewöhnlicher Frequenz geschieht (KIRSTEN 1983). Sehr effektiv wird das schwarze Auge im braunen Gesicht des Woodfordkauzes durch rasches Vorziehen der Nickhaut plötzlich milchigweiß. Darüberhinaus wird bei einigen Arten der Lidschlag durch farblich hervorgehobene Lider visuell betont: Das Oberlid ist beim Milchuhu hell rosa, beim Uhu weiß. Eine schlafende Kanincheneule zeigt einen hellen „Augenfleck“ auf dem vorgezogenen Unterlid. Ob es sich hier um einen Mimikry-Effekt handelt, kann nicht beurteilt werden.

2.4. Schnabelwurzel: Am Schnabelgrund liegen borstige Vibrissen angeordnet und dort treffen auch die Innenränder des Schleiers aufeinander. Diese Gefiederpartien liegen zentral im Eulengesicht und sind farblich meist besonders hervorgehoben: Ein V-förmiges Abzeichen (weiß) von der Wachshaut bis zu den Augenbrauen zeigen ausgeprägt Malaien Fischeule, Rauhfußkauz und Strichelkauz (*Glaucidium brasilianum*). Selten ist ein A-förmiges Abzeichen (weiß) vom Schnabelwinkel abwärts (z. B. Galapagos Ohreule). Weitverbreitet findet sich eine X-förmige Zeichnung, die mitunter noch die Augen brauenartig umfaßt und

den Schnabelgrund zum Zentrum hat: Waldohreule, Fleckenkauz (*Strix occidentalis*), Woodfordkauz (*Strix woodfordii*), Brillenkauz, Sperlingskauz, Perlkauz, Brahmakauz und besonders ausgeprägt beim Bartkauz (Abb. 2c).

Wenn ich stimmungsabhängige Musterveränderungen in diesem Bereich auch nicht bei allen genannten Arten feststellen konnte, so steht die semantische Bedeutung des Gesichtszentrums bzw. der Schnabelmarkierung wohl außer Zweifel.

2.5. Schleierfläche: Der äußere und innere Federnkranz des Gesichtschleiers wird – in Anpassung an das Horchpeilen – von besonders differenzierten Federn gebildet (HEINROTH 1967). Sie umrahmen das Eulengesicht und sind für signalhafte Kontrasteffekte prädestiniert. Eine sattschwarze Schleierfläche, gleichfarbig mit dem Kopfgefieder, zeigen Brillenkauz und Malaienkauz, die beide dadurch den Kontrast zu den weißen Abzeichen (Augenbrauen, Schnabelwurzel, Schnurrbart) effektiv erhöhen (Abb. 3 a). Im Kontrast zur Kopffärbung steht hingegen der Schleier bei Kuckuckskauz (grau), Sägekauz (weiß) und Pagodenkauz (fuchsig-ocker). Bei zahlreichen Arten ist die Schleierfläche lediglich durch Einfärbigkeit vom gemusterten Körpergefieder gleicher Grundfarbe abgehoben: Uhu, Virginia Uhu, Waldohreule, bei denen sich die Zeichnung des Körpergefieders im Gesicht fortsetzt.

Ein anderer Weg, die Form des Schleiers zu betonen, sind Gefiederzeichnungen, die sich um den Schnabel zentrieren (z. B. Radialstrichel = Habichtskauz, konzentrische Ringe = Bartkauz, vgl. Abb. 2 c; konzentrische Punktreihen = Sperlingskauz).

Der äußere Schleierrand kann nacken- oder stirnwärts gezogen, die frontale Schleierfläche ebenso zurückgelegt werden, wodurch das Gesicht schmal verformt wird. Diese Position wird bei Feindbegegnung (Tarnen) und innerartlicher Rivalität, abgeschwächt auch beim Dösen mit verkniffenem Gesicht eingenommen. Ein maximal gespreiteter Schleier zeigt gespannte Aufmerksamkeit und drohendes Imponieren an. Die beschriebenen Zeichnungen kommen primär in dieser Situation zur Geltung.

2.6. Schleiereinfassung: Der Schleierrand ist hauptsächlich bei Arten, deren Schleierfläche denselben Farbton wie das angrenzende Kopfgefieder trägt, kontrastierend gefärbt. Eine schwarze Trennlinie zeigen z. B. bei ockerfarbenem Schleier Waldohreule, Virginia Uhu und Aschenuhu (Abb. 3 b). Eine weiße oder ockergelbe Linie trennt den schwarzen Schleier vom gleichfarbigen Kopfgefieder bei Rötelkauz und Malaienkauz. Gemusterte Schleierränder tragen z. B. Habichtskauz (Perlenreihe), Sägekauz (Zackensaum, vgl. Abb. 2 b) und Rauhfußkauz (vier überkreuzt liegende Zackenflecken; Tafel 1).

Zur Verstärkung des Kontrastes zwischen weißlichem Schleier und dunklem Kopfgefieder zeigen Weißgesichtohreule (Abb. 3 b), Milchuhu, Spurbereule (vgl. Abb. 5) und Rauhfußkauz ein breites, schwarzes Abschlußband am äußeren Schleierkranz. Dieses wird zumindest bei der Spurbereule durch Verbreitern des Kopfes und scheibenförmiges Vorkippen des Schleierrandes in antagonistischen

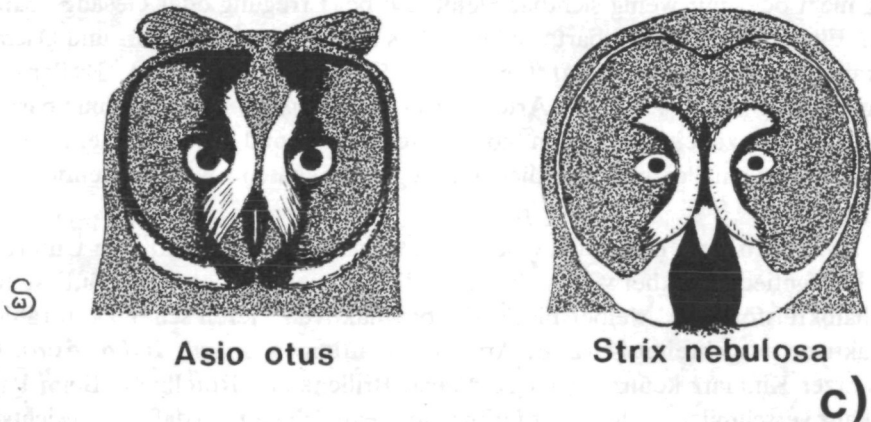
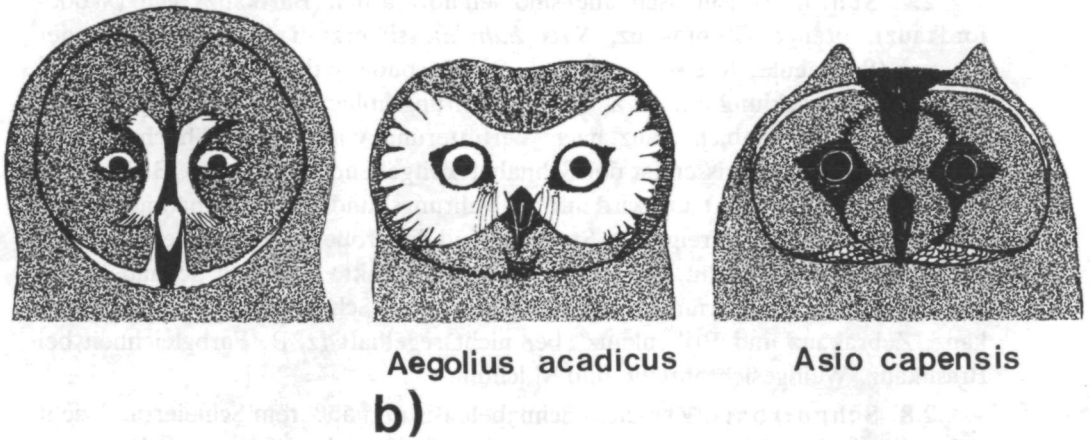
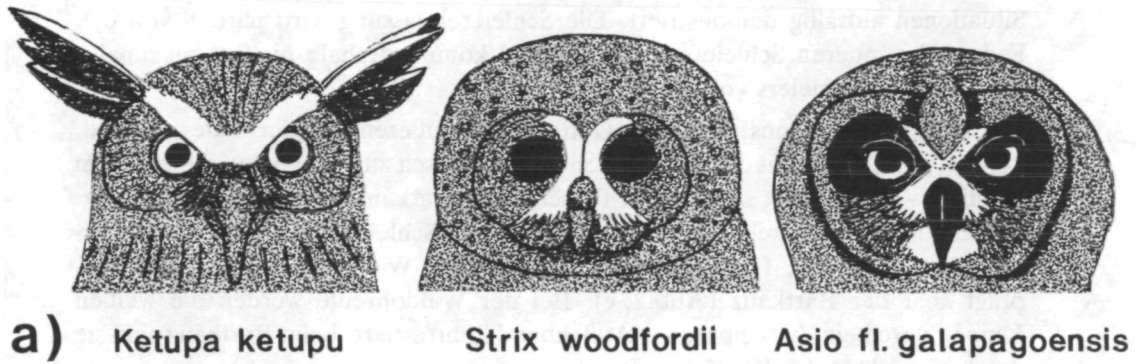


Abb. 2. Kontrastzeichnungen des Gesichtsfeldes: a) weiße Markierung des Schnabelgrundes durch V-förmige (Malaien Fischeule), X-förmige (Woodford Kauz) oder A-förmige (Galapagos Ohreule) Gefiederzeichnung. b) schwarze Brillen zur Betonung des Augenfeldes bei Säugekauz, Kapohreule und -streifenförmig - Waldohreule. c) weiße Kinnlappen werden durch maximales Spreizen des äußeren Schleierrandes stimmungsabhängig präsentiert; z. B. bei Waldohreule und Bartkauz (oben dösend, unten drohend).

Situationen auffällig demonstriert. Die Schleiereinfassung wird partiell von den Federn des inneren Schleiers überdeckt und kommt deshalb nur bei maximaler Spreitung des Schleiers voll zur Geltung.

In Höhe des Kinns, aber zum Gefieder des äußeren Schleierrandes zählend, können auffällige Gefiederzeichnungen – symmetrisch zu Schnabel und medianem Kinnlatz – ausgebildet sein, deren Präsentation markant stimmungsabhängig ist. Halbmondförmige, grellweiße Auslappungen des Schleierrandes zeigen *Asio*-Arten, Woodfordkauz, Habichtskauz, teilweise auch Waldkauz, besonders ausgeprägt aber der Bartkauz (Abb. 2 c). Bei der Waldohreule werden die weißen Lappen durch ein dunkelbraunes Außenband kontrastiert, beim Bartkauz sind sie durch den schwarzen Kinnlatz („Bart“) voneinander getrennt.

2.7. Schnabel: Eulenschnäbel sind hell hornfarben (Bartkauz), gelb (Woodfordkauz), orange (Zebrakauz, *Strix huhula*), silbergrau (Malaienkauz) oder schwarz (Schneeule, *Nyctea scandiaca*). Die Färbung ändert sich meist während der Jugendentwicklung und ist z. T. auch nahrungsabhängig (z. B. orange Schnabelfärbung beim Habichtskauz nach Verfütterung von Eintagshähnchen). Bei Eulen mit langen Vibrissen ist der Schnabel weitgehend verdeckt (z. B. Weißgesichtohreule, Schneeule) und wird nur bei Nahrungs- und Wasseraufnahme, Gefiederpflege und Nestbau freigelegt. Stets frei sind die großen, vorragenden Schnäbel bei Fischeulen, Nepaluhu, Brillenkauz. Kontrasteffekte zwischen Schnabel- und Vibrissen- bzw. Schleierfärbung sind augenfällig bei Schneeule, Sägekauz, Rötelskauz, Zebrakauz und Brillenkauz aber nicht regelhaft (z. B. Farbgleichheit bei Brasilkauz, Weißgesichtohreule und Milchuhu).

2.8. Schnurrbart: Zwischen Schnabelbasis und äußerem Schleierrand zieht sich bei mehreren Arten ein schmaler, weißer Horizontalstreifen, der in Ruhestellung nicht oder nur wenig sichtbar bleibt und bei Erregung oder Gesang deutlich wird. Ein solcher „Schnurrbart“ ist besonders ausgebildet bei Triller- und Dschungelkauz (*Taenioglaux radiata*) (vgl. Abb. 5), *Glaucidium*-Arten, Brillenkauz, Virginia Uhu (Abb. 4 a). Bei Arten der Gattung *Athene* ist der Schnurrbart mit dem Kinnlatz zu einem großen kopfbreiten Halbmond verschmolzen, der bei aggressiver, sexueller und ängstlicher Erregung leuchtend weiß präsentiert wird (Abb. 4 b).

2.9. Kinnlatz: Das Feld zwischen Unterschnabelansatz und dem Unterrand des Kopfgefieders ist bei vielen Eulen farblich hervorgehoben. Am häufigsten ist ein halbkreisförmiger, weißer Fleck, der bei inaktiven Tieren schmal kontrahiert, bei aktiven ausgebreitet ist (z. B. Arten der Gattungen *Athene*, *Bubo*, *Asio*). Ein schwarzer Kinnlatz kennzeichnet Bartkauz, Brillenkauz, Rötelskauz. Beim Pagodenkauz verschmilzt der Kinnlatz farblich mit dem Schleier, so daß die Gesichtsfäche scheibenförmig geschlossen wirkt (vgl. Abb. 3).

Der weiße Halbmond in Kinnhöhe bei Arten der Gattung *Athene* wird zumindest bei Brahmakauz und Kanincheneule durch ein schokoladenfarbenedes Band seitlich gegen das Brustgefieder abgegrenzt und dadurch der Randkontrast verstärkt (vgl. Abb. 4 b und ANGELL 1974).





a) *Strix seloputo*

*Ninox novaeseelandiae*

*Strix perspicillata*



*Ptilopsis leucotis*



*Bubo afr. cinerascens*

b)



*Strix albitarsus*



*Strix leptogrammic.*

Abb. 3. Kontrastzeichnungen des Schleiers: a) fuchsig-beiges (Pagodenkauz), graues (Kuckuckskauz) und schwarzes Schleierfeld (Brillenkauz) im Kontrast zum Kopfgefieder. b) kontrastierende Schleier-einfassung zur Begrenzung des Gesichtsfeldes bei Weißgesicht Ohreule, Aschenuhu, Rötel- und Malaienkauz.

### 3. Kehle

Wenn das Kehlgefieder der Eulen auch zum Brustabschnitt gerechnet werden muß, möchte ich seine Kontrasteffekte hier dennoch aufzeichnen, da sie funktionell in engem Zusammenhang mit der Gesichtszeichnung zu sehen sind.

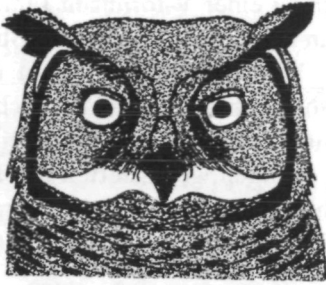
Die akustische Kommunikation wird im Nahfeld bei mehreren Arten auch visuell unterstrichen. In erster Linie ist dies bei territorialen und aggressiven Lauten der Fall. Durch halbkugelförmige Bombierung der Kehlpattie und Absträuben des Kehlgefieders werden auf begrenzter Fläche die distalen, meist hellen Federbasen sichtbar (z. B. Waldkauz). An diesem Nebeneffekt setzte die Entwicklung zu markanteren Kontrasteffekten ein: So präsentiert der Uhu beim Singen eine breite, halbmondförmige Kehlfläche, die in Ruhestellung kaum erkennbar ist (Abb. 5). Beim Virginia Uhu zieht sich diese Signal-Zeichnung sogar seitwärts bis zum Schleierrand hoch, hart abgetrennt durch ein braunes Band vom ebenfalls weißen Kinnlatz (Tafel 1). Der singende Dschungelkauz schiebt aus dem quergebänderten Halsgefieder eine weiße Halbmondfläche, die ebenfalls zum Kopfgefieder auffällig kontrastiert. Völlig anders ist die Singstellung der Ceylon Fischeule, da sich hier das Kehlgefieder zu einer großen, weißlichen „Blase“ bis in Schnabelhöhe aufbläht (Abb. 5). Bei dieser Art ist in Ruhestellung nur ein schmales, helles Querband zu sehen (vgl. Abb. 1).

Bemerkenswert ist die konträre Farbverteilung bei der Sperbereule, deren Kehle auch in Ruhe weiß ist. Sie zeigt einen schmalen, schwarzen Kinnlatz, der bis in die Kehlregion reicht und beim Singen aufgeplustert wird. Bei dieser Art setzen sich übrigens der weiße Schleier in der weißen Kehlfläche und die schwarze Schleiereinfassung in einer ähnlichen Kehleinfassung bis in Brusthöhe fort, so daß ein erregtes – z. B. singendes – Exemplar ein sehr viel größeres „Gesicht“ vortäuscht, in dessen Zentrum der schwarze Kehlblock liegt (Abb. 5).

Eine weitere Ausnahme stellt die Schneeeule dar, die auf Grund des einheitlich weißen Frontalgefieders die Singposition nicht über Helligkeitskontraste sondern durch visuell markantes Aufblähen der Luftsäcke unterstreicht (SCHERZINGER 1974).

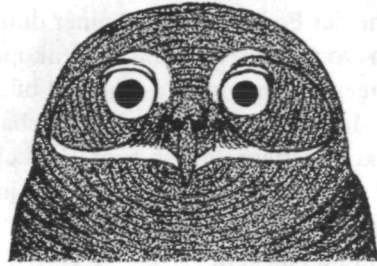
### 4. „Occipitalgesicht“

Eine der auffälligsten und gleichzeitig unverständlichsten Kopfzeichnungen sind kontrastierende Flecken und Linien im Nackengefieder mancher Eulen, die den Betrachter an maskenhaft übertriebene „Augen“ oder „Gesichter“ erinnern können. Die Zeichnungsintensität variiert von kaum kontrastierenden Tropfenreihen (z. B. Zwergohreule) bis zu mehrfarbig grellen „Brillen“-Mustern (z. B. Perlkauz). Die Ausbildung solcher Muster ist arttypisch und weitgehend auf kleine bis sehr kleine Arten beschränkt. Allen quergebänderten und gesperberten Kleineulen (z. B. Dschungelkauz; Ausnahme Wachtelkauz *Taenioptynx brodiei*) sowie allen mittelgroßen und großen Arten fehlt eine entsprechende Struktur (z. B. Uhu).

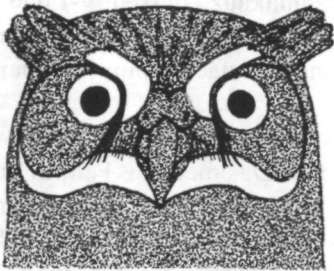


*Bubo virg. nacurutu*

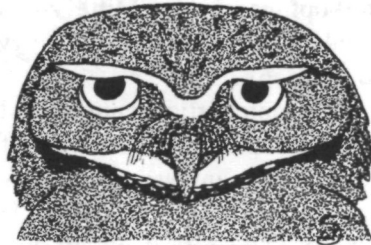
a)



*Taenioglaux castanopt.*



*Glaucidium brasilian.*



b)

*Athene cunicularia*

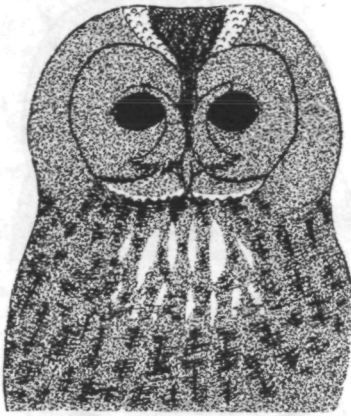
Abb. 4. Kinnzeichnungen: a) Schnurrbartartige Abgrenzung zwischen Kopf und Rumpf bei Andenuhu, Trillerkauz, Strichelkauz und Kanincheneule. b) Die weißen Signalzeichnungen des Eulengesichtes werden in Abhängigkeit zur Stimmung plötzlich präsentiert (Beispiel Kanincheneule: oben dösend ruhig, unten stark erregt. Beachte auch die dunkle Kehleinfassung zur Steigerung des Kontrasteffektes).

Bei der Zwergohreule tragen einzelne Federn am Hinterkopf breitere, helle Felder als das restliche Gefieder. Diese reihen sich zu einer V-förmigen Linie in Höhe der Federohren und einer dünnen Querlinie in Nackenhöhe (Abb. 6). Blickt man von oben auf den Eulenkopf, so liegt die V-Linie symmetrisch zu den „Augenbrauen“ im Gesicht und bildet ein fast quadratisches Viereck. Ähnlich ist die Musterverteilung bei der Halsbandeule, doch sind die Linien sehr viel breiter. Sie kontrastieren durch Einfarbigkeit mit dem umgebenden, gemusterten Kopfgefieder und vereinigen sich seitlich in Höhe des Schleiers. Diese Zeichnung ergibt ebenfalls ein Stirn-Scheitel-Viereck und umschließt einen breiten, dunklen Halbmond im Nacken.

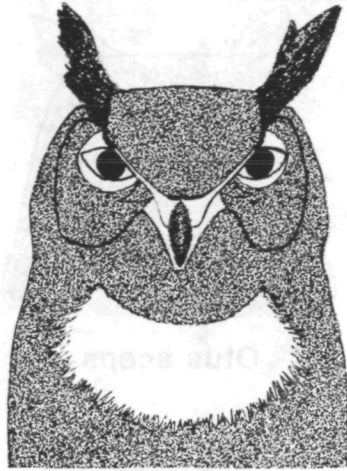
In auffälliger Übereinstimmung zeigt auch der Steinkauz – vor allem in flach liegender Angststarre (Tafel 2) – durch Wiederholung der Augenbrauenzeichnung am Hinterkopf ein Stirn-Scheitel-Viereck. Allerdings zieht sich diese V-Linie beim geplusterten Kauz bis zum querliegenden Nackenband. Beide Linien vereinigen sich im „Wangen“-Bereich und umschließen ein dunkles, ungemustertes Feld. Klarer differenziert sich ein „Gesicht“ beim Brahmakauz, dessen V-Linie am Hinterkopf gegen die Mitte zu besonders ausgeprägt ist: Sein querliegendes Nackenband konzentriert sich zu zwei symmetrischen „Augen“ unterhalb der V-Linie (Abb. 6).

Das tropfenartig gemusterte Hinterkopfgefieder des Rauhußkauzes wird durch drei dunkle, ungeflechte Partien unterbrochen: Das mediane Feld in Dreieckform grenzt an zwei schräg gestellte helle Streifen, die die beiden äußeren, ovalgestreckten Felder abtrennen (Abb. 7). Es ist schwer zu entscheiden, ob hier zwei helle „Augenstreifen“ auf dunklem Grund oder dunkle „Augen“ mit hellen „Augenbrauen“ imitiert werden könnten. Hier ist die Nackenzeichnung der Spereule anzuschließen, die sich ebenfalls aus einfarbig-dunklen, weißfleckigen und „normalen“ Flächen zusammensetzt. Das Muster entspricht in seiner Grundstruktur dem des Rauhußkauzes, jedoch sind die dunklen Partien nicht miteinander verschmolzen (Tafel 2).

Das Phänomen des „Occipitalgesichtes“ wurde zuerst an Vertretern der Gattung *Glaucidium* beschrieben (SCHÜZ 1957, KARALUS & ECKERT 1974). Beim Sperlingskauz erkennt man eine weiße V-Linie in Nackenhöhe, die bis zur schwachen, horizontalen Nackenlinie reicht. Das dreieckige Zwischenfeld ist ungemustert schwarzbraun und wird gegen die Kopfseite durch zarte Tüpfel begrenzt. Es hebt sich bei ruhigen Vögeln kaum vom braunen Kopfgefieder ab, wird aber bei hoher Erregung gesträubt und wirkt dann kontrastreich schwarz! (Abb. 8). Dieser Effekt ist beim Strichelkauz durch markant abgesetzte Schwärzung des „Augenfeldes“ dauerhaft gegeben. Außerdem sind die weißen Einfassungen breiter. Gegen die Kopfseite schließt ebenfalls ein Tüpfelfeld an. Darin unterscheidet sich die ausgeprägte Brillenzeichnung im Nacken des Perlkauzes. Bei dieser Art wird der tief schwarze „Augenfleck“ durch weiße „Brauen“ und ein breites, weißes Seitenfeld umgrenzt. Die Nacken-Linie ist nicht so deutlich ausgeprägt (Tafel 2). Auf das schmale „Halsband“ des Wachtelkauzes, das zwei ovalrunde „Augen“ trägt, muß besonders hingewiesen werden. Es läßt sich hier formal nicht unmittelbar einrei-



*Strix aluco*



*Bubo bubo*



*Taenioglaux radiata*



*Surnia ulula*



*Ketupa zeylonensis*



Abb. 5. Visuelle Gesangsmerkmale: Während z. B. beim Waldkauz nur die helleren Federbasen der Kehregion freigelegt werden, zeigen Uhu und Ceylon Fischeule eine weiße „Blase“ und legt der Dschungelkauz eine weiße Kehlpattie frei. Im hellen Gesicht der Spermereule wird hingegen ein schwarzer Kinnlatz gestäubt.

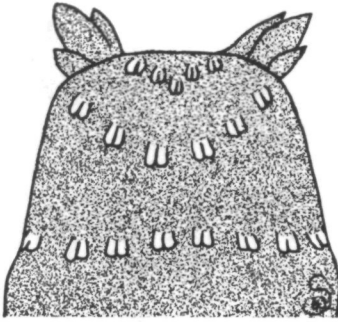
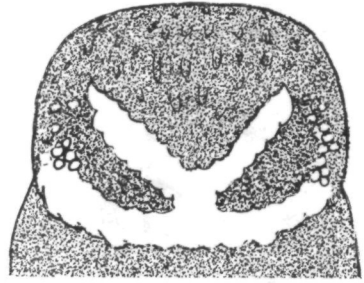
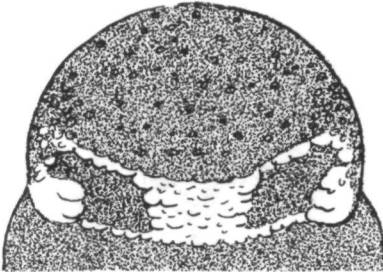
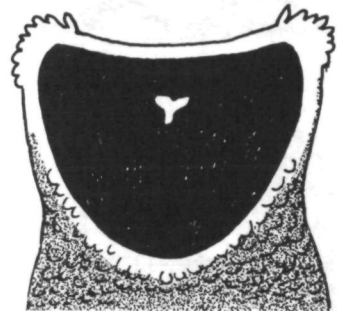
**Otus scops****Athene noctua****Athene brama****Phodilus badius**

Abb. 6. Die Nackenzeichnungen der meisten Kleineulen setzen sich aus einer V-förmigen und einer halsringartigen Federreihe zusammen. Sie bilden bei manchen Arten „gesichtsartige“ Muster (z. B. Stein- und Brahmakauz). Gänzlich abweichend ist die flächige Hinterkopfzeichnung der Maskeneule.

hen, doch sei auf die ebenfalls schmalen und breitgezogenen Brillenmuster südamerikanischer Glaucidien verwiesen (z. B. *Glaucidium nanum*, *jardinii*).

Generell kann festgestellt werden, daß die „gesichtsartigen“ Nackenzeichnungen keine Merkmale des Frontgesichts wiederholen, meist bis tief in den Nacken reichen und auch wesentlich größere Gesichter „vortäuschen“. Sie sind nur im Adultkleid zu erkennen und wiederholen sich in ihrer Grundstruktur auch bei sicher nicht näher verwandten Arten. Zahlreiche Eulenarten zeigen symmetrische Linien und Tupfen im Nackengefieder, ohne daß hier von „Occipitalgesichtern“ gesprochen werden sollte, solange die Signal-Funktion dieser Zeichnung nicht plausibel gemacht werden kann.

Ein gänzlich aberrantes Nackenmuster besitzt die Maskeneule (*Phodilus badius*), deren zur Gänze einfarbig kastanienroter Hinterkopf von einem breiten Ockerband eingesäumt wird und im Zentrum zwei kleine, helle Fleckchen ausweist (Tafel 2). Verhaltensbeobachtungen stehen an dieser ungewöhnlichen Vogelart noch völlig aus.

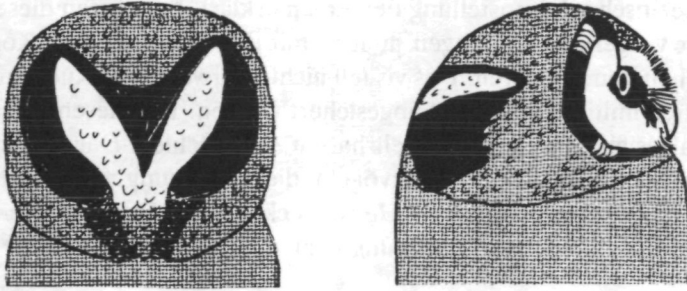
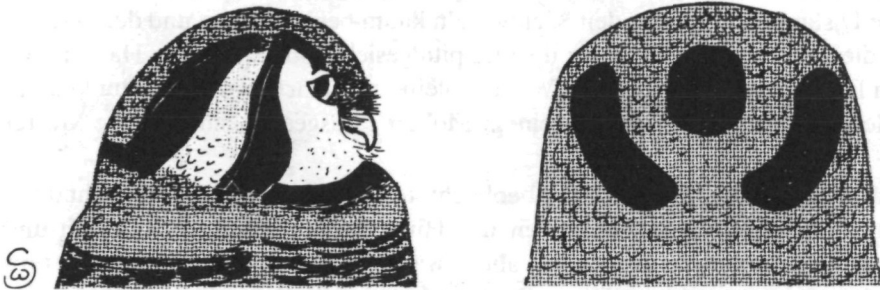
**Aegolius funereus****Surnia ulula**

Abb. 7. Die „Occipitalgesichter“ von Rauhußkauz und Spereule weisen – trotz gravierender Unterschiede des Aktivitätsmusters dieser Arten – markante Gemeinsamkeiten in ihrer Grundstruktur auf.

Feldornithologen haben wiederholt auf den Verwirrungseffekt der Augenmuster bei Glaucidien hingewiesen, dem sie selbst erlegen waren: Auf größere Distanz bzw. ohne Fernglas scheint ein Perlkauz oder Gnomenkauz einen Januskopf zu tragen! (NICOLAI 1975, KARALUS & ECKERT 1974, WALKER 1974). Augenmuster werden im Tierreich häufig für Mimikry-Effekte eingesetzt (vgl. DAVISON 1983, WICKLER 1965). Es fehlt daher nicht an Interpretationsversuchen, die im Occipitalgesicht eine Augenmimikry zur Abwehr von Feinden und Angreifern sehen. Nach NICOLAI (1975) hält „das Augenpaar am Hinterkopf selbst den Mutigsten“ unter den hassenden Singvögeln vor Angriffen auf einen bei Tageslicht entdeckten Sperlingskauz ab. Im gleichen Sinne bezeichnen KARALUS & ECKERT (1974) dieses Muster als Schutzzeichnung („protective device“; vgl. auch FESTETICS 1975, Vortrag DOG). Mir ist trotz langjähriger Materialsammlung im Freiland und an Gehegevögeln eine schlüssige Erklärung dieses Phänomens nicht gelungen, weshalb ich die Diskussion offen lassen muß:

Der Selektionsdruck zur Ausbildung solcher Kontrastmuster wird zum einen



durch die spezifische Augenstellung der Eulen erklärt. So müssen diese Vögel die Starrheit der vorgerichteten Augen ja auch mit der Fähigkeit, den Kopf um 180° herumzudrehen kompensieren. Das visuell nicht überwachbare Rückenfeld könnte demnach durch imitierte „Augen“ abgesichert werden. Für diesen Ansatz spricht, daß Occipitalgesichter bei großen, wehrhaften Arten fehlen. Dagegen spricht, daß wesentlich schutzbedürftigeren Jungvögeln die Zeichnung fehlt und daß auch kleine Taggreifvögel (speziell der Heuschreckenfalke *Falco sparverius*) – mit vergleichsweise seitlicher Augenstellung – analoge Hinterkopfmuster entwickelt haben!

Die Mimikrythese zur Abwehr von Angreifern wirkt plausibel, doch kenne ich keinen Fall, in dem eine Eule das falsche „Gesicht“ mit den bedrohlich großen „Augen“ dem Angreifer zugewendet hätte. Vielmehr fixiert jede Eule ihren Feind frontal. Überraschenderweise lassen sich Sperlingskäuze darüberhinaus – auch auf geringe Distanz – von hassenden Kleinvögeln kaum beeindrucken und demonstrieren in dieser Situation auch nicht ihr Occipitalgesicht (nur Spechten, Hähern und großen Drosseln weichen sie aus). Weiters bleibt ungeklärt, wozu auch dunkelaktive Eulenarten, die in der Regel keinem Mobbing ausgesetzt sind, solche Muster tragen.

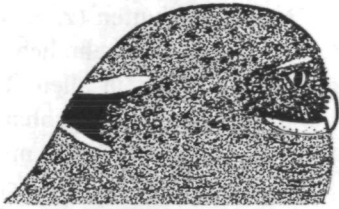
Tatsache bleibt, daß alle bisher beobachteten Arten mit Occipitalgesicht diese Signalmuster durch Gefiedersträuben des Hinterkopfes besonders deutlich und kontrastreich darstellen, wie es vor allem während des drohenden Imponierens gegen Artgenossen und ängstlichen Drohens gegen Feinde der Fall ist. Da gerade die kleinen Glaucidien besonders aggressiv auf Artgenossen reagieren, könnte – spekulativ – die Augenmimikry zur Ablenkung von lebensgefährdenden Angriffen seitens des Partners während der Anpaarungsphase entwickelt worden sein. Rivalisierende Sperlingskäuze greifen z. B. gezielt den Hinterkopf des Artgenossen im Fluge an. (Analog zeigt auch der wehrhafte Habicht, *Accipiter gentilis* ein Hinterkopfgesicht, dessen Aggressivität während der Paarbildung zum Gattenmord führen kann! WOTSCHIKOWSKY 1980).

## 5. Artenvergleich

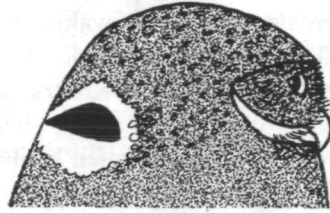
Von den aufgezählten Kontrastfeldern im Eulengesicht kann jede Einheit für sich oder in unterschiedlichster Kombination untereinander auftreten. Als artenübergreifende Gemeinsamkeit kann die visuelle Verstärkung der wesentlichen „Gesichtszüge“ wie Augen, Schnabel und Kopf- bzw. Schleierumriß gelten. Daneben gibt es freilich Eulenarten, die keine kontrastierenden Signalzeichen erkennen lassen (z. B. Jamaika Ohreule, *Asio grammacus*; Koromandel Uhu, *Bubo coromandus*). Die Funktionen der Stimmen sind i. A. noch zu wenig erforscht, um eine Korrelation zwischen dem Differenzierungsgrad des Stimminventars und dem der Gefiederzeichnung – wie sie im Zusammenhang mit der Kommunikation im Nahfeld zu erwarten wäre – diskutieren zu können.

Ebenso ist ein Zusammenhang zwischen Ausprägung und Reichhaltigkeit solcher Signalmuster und dem arttypischen Lebensraum nicht erkennbar. Zwar

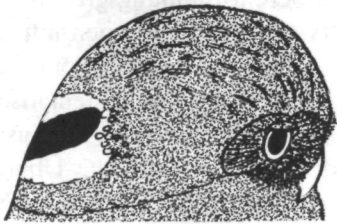
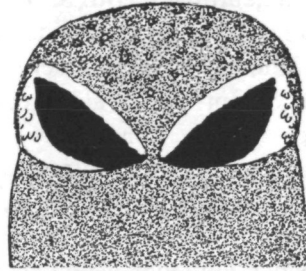
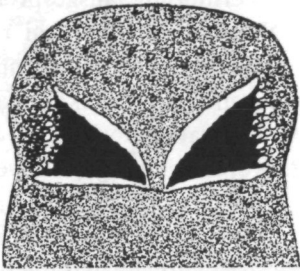




**Gl. passerinum**

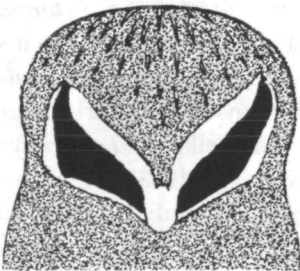


**Gl. perlatum**



**Gl. brasilianum**

**Taenioptynx brodiei**



5

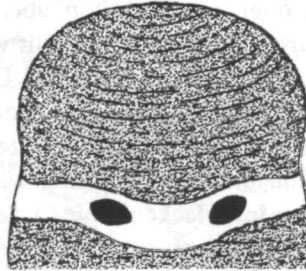


Abb. 8. Die augenfälligsten Augenmuster zeigen Vertreter der Gattung *Glaucidium*, wobei durch Gefiedersträuben die Form und der Schwärzungsgrad der „Augen“ verändert werden kann. (Halsbandzeichnung des Wachtelkauzes nach Museumsbalg).

herrschen kryptisch-angepaßte Gefiederfarben in der gemäßigten und vor allem in der borealen Zone vor, während ziegelrote Gefiedervarianten (z. B. Gattung *Otus*) und vielfarbig bunte Federkleider (z. B. Brillenkauz) vornehmlich in tropischen Gebieten auftreten. Kontrastzeichnungen können aber in allen Regionen auftreten, bei lichtaktiven Arten ebenso wie bei dunkelaktiven – unabhängig von der Körpergröße. Festzuhalten bleibt, daß vor allem aggressive Arten mit ausgeprägter Territorialität solche Signalmuster präsentieren (z. B. Gattung *Glaucidium* und *Athene*) und daß kolonieartig siedelnde Arten (z. B. Kanincheneule) eine besonders ausgeprägte „Gesichts-Mimik“ zeigen. Diese Zuordnungen sind allerdings nicht regelhaft (Ausnahmen: Schneueule, Waldkauz). Im „Handbuch der Vögel Mitteleuropas“ (Bd. 8, 1980) wird die Vermutung ausgesprochen, daß Kontrastzeichnungen im „Kindergesicht“ der Nestlinge gehäuft bei r-Strategen auftreten. Für das Adultgefieder würde dies (bei heimischen Arten) entsprechend passen für Sumpf- und Waldohreule, Spurbereule und Rauhußkauz, aber kaum auf die Schleiereule. Umgekehrt zeigen typische K-Strategen wie Uhu, Stein- und Sperlingskauz adäquate Kontrastmuster; nur die Kopfzeichnung der Zwergohreule kann als kontrastarm eingestuft werden.

Interessanter scheint die Frage nach einer systematischen Verwertbarkeit der beschriebenen Gefiederzeichnungen: Zum einen ist deutlich, daß die wesentlichsten Strukturen und Kontrastmuster (wie Federohren, heller Kinnlappen, weiße Schnabelbasis, schwarze Schleiereinfassung, Brillenzeichnung, Occipitalgesicht) unabhängig von enger stammesgeschichtlicher Verwandtschaft mehrfach konvergent auftreten. Auffällig ist z. B. der hohe Übereinstimmungsgrad der weißen Signalmuster bei Waldohreule und Bartkauz (weiße Schleierlappen mit dunklem Kontrastfeld unter dem Kinn (vgl. Abb. 2 c), Arten die nach WOLTERS (1975) verschiedenen Unterfamilien zugerechnet werden. Selbst die systematisch meist klar abgetrennten Unterfamilien *Tytoninae* und *Striginae* zeigen im Zusammenhang mit signalhaften Kontrastzeichnungen des Kopfes zahlreiche Übereinstimmungen (wie z. B. weiße und dunkel gerahmte Schleierlappen bei der Maskeneule; geperlte Schleierumfassung und Kontrasteffekt durch ungemustertes Schleierfeld im gemusterten Kopfgefieder bei fast allen Arten der Gattung *Tyto*; Betonung des Augenbereiches durch dunkle Felder). Weiße Abzeichen um Auge, Schnabel oder Kinn dürften aber der ganzen Unterfamilie *Tytoninae* fehlen. Umgekehrt kann aber festgestellt werden, daß nahe verwandte Arten sehr ähnliche Signalmuster präsentieren (z. B. Arten der Gattungen *Athene*, *Bubo*, *Glaucidium*). Feinsystematische Entscheidungen könnten dadurch erleichtert werden. Beispielhaft sei auf die unklare Stellung vom Wachtelkauz (*Taenioptynx brodiei*; früher *Glaucidium brodiei*) hingewiesen. ECK & BUSSE (1973) teilen die Altgattung *Glaucidium* in „Fleckenköpfe“ (kleine Sperlingskauz-Arten) und „Bänderköpfe“ (große Trillerkauzarten). Der Wachtelkauz zeigt nun ein Bändermuster wie die Bänderköpfe, aber ein Occipitalgesicht wie die Fleckenköpfe. Anders liegt der Fall beim Elfenkauz (*Glaucidium whitney*, früher *Micrathene whitney*), der auf Grund seiner Kleinheit in den meisten Listen den Glaucidien angeschlossen wird, aber deutlich Gesichtsmerkmale der Zwergohreulen (Gattung *Otus*) trägt! Hervorzuhe-

ben ist auch der hohe Übereinstimmungsgrad der Hinterkopfzeichnungen von Rauhußkauz und Sperbereule, deren systematische Trennung in verschiedene Gattungen auch auf Grund von Stimmvergleichen (SCHERZINGER, in Vorber.) sicher zu revidieren sein wird. WOLTERS (1975) faßt diese Arten bereits in der Unterfamilie *Surniinae* zusammen.

Abschließend sei hier Kritik an Abbildungen in Bestimmungsbüchern wie auch an der Präparationstechnik der Museen erlaubt, die solche arttypischen, für Kommunikation und Artbestimmung wichtigen Gefiederzeichnungen meist überhaupt nicht beachten oder berücksichtigen. Nach eigenen Versuchen möchte ich deshalb anregen, Eulenbälge mit nach vorne abgewinkelter Kopfhaltung (und nicht mit vorgestrecktem Schnabel) herzustellen, damit Gesichts- und Nackenfedern in lebensnahe Positionen kommen und deren Zeichnungsmuster funktionsgemäß abgelesen werden können.

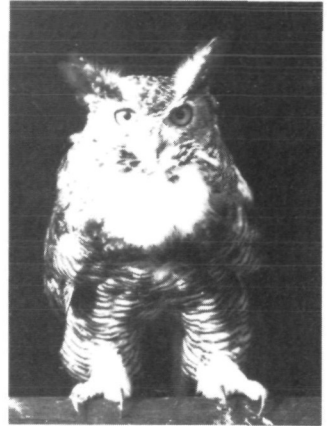
#### 6. Danksagung

Meine langjährigen Eulenbeobachtungen wurden mir vor allem durch finanzielle Unterstützung meiner Tierhaltung ermöglicht. Ich möchte daher an dieser Stelle Herrn Dir. Dr. KURT BAUER für seine wichtige Hilfestellung durch Mittelbeschaffung aus dem Österr. Forschungsfond; Herrn Obst. F. LACCHINI für die großartige Förderung meiner Interessen und dem Verein der Freunde des 1. Deutschen Nationalpark Bayerischer Wald für seine tatkräftige Hilfe durch Bezuschussung von Futtermitteln und Gehegebau ganz herzlich danken! Mein Dank gilt auch den zahlreichen Liebhabern, Zoos und Vogelparks, wo ich Bildmaterial an gefangenen gehaltenen Eulen herstellen konnte; insbesondere den Herren A. HALBRITTER, K. LANGFELD und O. LAKUS.

#### Literatur

- ANGELL, T. (1974): Owls. – Univ. Washington Press, Seattle u. London.
- BORNSCHEIN, H. & K. TANSLEY (1961): Elektoretinogramm und Netzhautstruktur der Sumpfohreule (*Asio flammeus*). – *Experientia*, **17**: 1–5.
- BURTON, J. (1973): Owls of the world. – Peter Lowe/Eurobook Ltd.
- CURIO, E. (1963): Probleme des Feinderkennens bei Vögeln. – *Proc. 13. Intern. Ornith. Congr.*; 206–239.
- DAVISON, G. (1983): The eyes have it: ocelli in a rainforest pheasant. – *Anim. Behaviour*, **31**: 1 037–1 042.
- ECK, S. & H. BUSSE (1973): Eulen. – Neue Brehm Bücherei 469.
- FRIELING, H. (1938): Das Zeichnungs- und Farbmuster der Vögel als Anpassungs- und Wesensausdruck. – *Mitt. Ver. sächs. Ornith.*, **5**: 213–219.
- GLUTZ, U. & K. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. – Wiesbaden.
- HEINROTH, O. & M. (1967): Die Vögel Mitteleuropas. Band 2, – Deutsch/Frankfurt, Zürich.
- HJORTH, J. (1970): Reproductive behaviour in Tetraonidae with special reference to males. – *Viltrevy*, **7**: 183–596.
- KAINZ, F. (1961): Die Sprache der Tiere. – Stuttgart.
- KARALUS, K. & A. ECKERT (1974): The owls of North America. – New York.
- KIRTSSEN, S. & E. (1983): Spontaneous blink rates of birds. – *Condor*, **85**: 92–93.
- MYSTERUD, J. & H. DUNKER (1978): Mammal ear mimicry: a hypothesis on the behavioural function of owl „horns“. – *Behaviour*, **27**: 316.
- NICOLAI, J. (1975): Vogelleben. – ro ro ro Sachb. – Stuttgart.

- SCHERZINGER, W. (1970): Zum Aktionssystem des Sperlingskauzes (*Glaucidium passerinum*, L.). Zoologica, Heft 118, 120 pp.
- (1971 a): Beobachtungen zur Jugendentwicklung einiger Eulen (Strigidae). – Z. Tierpsychol., **28**: 494–504.
  - (1971 b): Zum Feindverhalten einiger Eulen (Strigidae). – Z. Tierpsychol., **29**: 165–174.
  - (1974): Zur Ethologie und Jugendentwicklung der Schnee-Eule (*Nyctea scandiaca*) nach Beobachtungen in Gefangenschaft. – J. Ornith., **115**: 8–49.
- SCHÜZ, E. (1957): Das Occipitalgesicht bei Sperlingskäuzen (*Glaucidium*). – Vogelwarte, **19**: 138–140.
- TEMBROCK, G. (1971): Biokommunikation. Teil 2. – Akademie Verlag. – Berlin.
- WALKER, L. (1974): The book of owls. – Knopf – New York.
- WICKLER, W. (1965): Mimicry and the evolution of animal communication. – Nature, **208**: 519–521.
- WOLTERS, H. (1975): Die Vogelarten der Erde. 1. Lieferg., – Parey – Hamburg.
- WOTSCHIKOWSKY, M. (1980): Sperber und Habicht im Nationalpark Bayerischer Wald. – Nationalpark, **1980/3**: 24–27.



Tafel 1

- a) Weiße Kehle als visuelles Gesangsmerkmal (Virginia Uhu);
- b) Signalhafte Markierung der Schleiereinfassung (Rauhfußkauz);
- c) und f) Verdecken und Präsentieren weißer Gesichtsabzeichen (Kaninchen Eule);
- d) Dunkle Markierung der Augenregion (Maskeneulen in extremer Tarnhaltung);
- e) Dunkle Längszeichnung des Gesichtes, die sich in den Federohren fortsetzt (Waldohreule).





Tafel 2

Occipitalgesichter von a) Steinkauz, b) Perlkauz, c) Sperbereule, d) Rauhfußkauz und e) Maskeneule.