©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Ornithol. Anz. 43: 205-210

Warum wirkt der Sperr-Rachen des Jungkuckucks *Cuculus canorus* als übernormaler Auslöser?

Josef H. Reichholf

Why Acts the Gaping of the Cuckoo *Cuculus canorus* Nestling as a Supernormal Releaser?

It is widely accepted that mouth colouration of the hatched Cuckoo nestling acts as a "supernormal releaser" not only onto the foster parents but sometimes even to other songbirds passing by, despite the fact that gaping not simply presents an enlarged version of the normal stimulus which the feeding adults could await. In fact, the Cuckoo's mouth colouration clearly differs in most cases from that of the host species' nestlings. Nevertheless the signal is essential for function and evolution of the Cuckoo's brood parasitism. The argument presented here considers the brilliant and very intensive red mouth colouration of the young Cuckoo as a highly reliable signal indicating an excellent health status. Presenting such a colouration has been decisive quite likely for starting the feeding of altricial nestlings after hatching. The amount of food a nestling receives until fledging, is influenced substantially by that signal probably since the beginning of passerine birds' evolution. Because it indicates the viability of the offspring. In precocial birds the performance of the young provides directly visible clues to the parents, but for altricial ones a reliable signal is necessary for preventing investment into offsprings which are not likely to survive. The greater the parental investment, the better the signal has to be – and the red (or yellow) mouth colouration provides such a "honest signal" because it is a mirror of the amount of "free" carotenoids which have not been used up already for fighting internal parasites or diseases. Since most, if not all small passerines "understand" the meaning of this signal, the Cuckoo still has a broad spectrum of possible host species, and a closer matching with the actual pattern and colouration of the gaping mouth of the foster parents' nestlings is not necessary. The young Cuckoo's gaping mouth size and brightness, therefore, can – and does so actually – act as a supernormal releaser.

Prof. Dr. Josef H. Reichholf, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D- 81247 München; e-mail: Reichholf.Ornithologie@zsm.mwn.de

Einleitung

»Als übernormalen Auslöser kann man z.B. den im Vergleich zu seinen Wirtsvogelarten riesigen leuchtend gefärbten Sperrachen des jungen Kuckucks ansehen.« Mit dieser Feststellung charakterisieren Bezzel & Prinzinger (1990) sowohl den verhaltenskundlichen Begriff des Auslösers, speziell in seiner besonderen Form des »Übernormalen«, als auch die entsprechende Wirkung des Jungkuckucks auf die Wirtsvögel, die ihn füttern. Doch es bleibt dabei unberücksichtigt, dass die Jungen der Wirtsvögel meistens gar nicht genau gleiche Sperr-Rachen haben wie der Jungkuckuck, sondern zumeist durchaus deutlich anders gefärbte und gezeichnete. Wie kann dieser aber dann **besser** wirken als jene der eigenen Jungen? Diese Frage betrifft nicht nur die unmittelbare (= proximate) Wirksamkeit als übernormaler Auslöser, sondern auch die evolutionäre Entstehung

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

dieser Besonderheit (= ultimate Verursachung), da etwa für die brutparasitischen Witwenvögel (Viduinae) nachgewiesen wurde (Nicolai 1970, Wickler 1971), dass sie sehr genau die Sperr-Rachen ihrer Wirte (Prachtfinken) nachahmen und so von diesen unentdeckt bleiben. Warum sollten aber Witwen eine sehr treffende Übereinstimmung nötig haben, der Kuckuck jedoch nicht? Dabei reicht die Entstehungszeit des Brutparasitismus beim Kuckuck sicherlich viel weiter in die Vergangenheit zurück (Reichholf 1983) als bei den Witwenvögeln, die aus der gleichen Verwandtschaftsgruppe wie ihre Wirte stammen (Wickler 1971).

Außerdem stellt die Bezeichnung »übernormaler Auslöser« zunächst lediglich fest, dass der Sperr-Rachen offenbar so wirkt; eine Erklärung für das Zustandekommen der Wirkung geht daraus jedoch nicht hervor.

Der Sperr-Rachen des Jungkuckucks

Der frisch geschlüpfte Jungkuckuck präsentiert einen leuchten orangeroten Rachen beim Sperren, der mit dem Größerwerden zu einem intensiven Rot umfärbt (Glutz von Blotzheim 1980, Wyllie 1981). Ein Blockade-Mechanismus verhindert, dass der Jungkuckuck den Schnabel zu früh schließt, was kleine Wirtseltern in Bedrängnis bringen könnte, wenn der Kuckuck größer geworden ist. Mitunter müssen sie auf dessen Kopf landen, um das Futter in den dann im Vergleich zu ihnen riesigen Schnabel stecken zu können. Diese Gegebenheit trug maßgeblich dazu bei, dass der Sperr-Rachen des Jungkuckucks beispielhaft für einen »übernormalen Auslöser« angesehen wird (Bezzel & Prinzinger 1990). Seine Bedeutung für die Versorgung des Jungkuckucks mit den notwendigen großen Mengen an Nahrung wird sicher zu Recht als sehr hoch eingeschätzt (Payne 1977).

Da das Gesamtspektrum der vom Kuckuck genutzten Wirtsvogelarten unterschiedlich gefärbte und geformte Sperr-Rachen aufweist, kann eigentlich auch gar keine besonders gute Übereinstimmung zustande kommen. Welche Vogelart sollte das »Haupt-Vorbild« abgeben? Nicht einmal beim Häherkuckuck *Clamator glandarius* mit vergleichsweise wenigen Arten von Wirtseltern gibt es eine gute Übereinstimmung, obgleich diese den Jungkuckuck direkt mit den neben ihm sperrenden eigenen Jungen (Blauelstern oder Elstern) vergleichen könnten. Dennoch unterscheiden sich die Jungen von Häherkuckuck und Wirtsvögeln recht deutlich (Glutz von Blotzheim 1980). Trotzdem funktioniert auch dieser Brutparasitismus.

Die Farbe des Sperr-Rachens

Eine Übereinstimmung zwischen Kuckuck und Wirtsvögeln ergibt sich nur grob über die gelbrote bis rote Grundfärbung der Sperr-Rachen (Bezzel & Prinzinger 1990). Doch im Gegensatz zu den spezifischen **Zeichnung**smustern, welche die sperrenden Schnäbelchen präsentieren, fällt bei den nestjungen Sperlingsvögeln die Rachen**färbung** sehr einheitlich gelb, orangegelb oder rot aus (Ficken 1965).

Gliedert man die Familien der Sperlingsvögel (Passeriformes) nach Ficken l.c. entsprechend ihrem Vorkommen im Areal von Kuckuck und Häherkuckuck und ihrer Bedeutung als Wirtseltern, kommt ein aufschlußreicher Befund zustande: Rote Sperr-Rachen haben Krähenvögel (Corvidae) und Braunellen (Prunellidae); gelbrote und rote Stelzen (Motacillidae), Grasmücken, Laub- und Rohrsänger (Sylviidae), gelbe aber der (»höhlen«brütende) Zaunkönig (Troglodytidae) sowie der »große Rest« der Singvogelfamilien wie Meisen (Paridae) oder Drosseln (Turdidae). Als Körnerfresser nicht geeignet für den Kuckuck sind Finkenvögel mit rotem Sperr-Rachen. Damit entstammt also der weitaus bedeutendste Teil der Kuckuckswirte den Singvogelfamilien mit rotorange bis rotem Sperr-Rachen und das trifft auch für den Häherkuckuck mit seinen Corviden-Wirten zu. Alle Haupt-Wirtsvogelarten des Kuckucks kommen speziell aus dieser Gruppierung. Daher muß die Farbe als solche von Bedeutung sein, denn die Muster fallen insgesamt viel zu vielfältig und zu unterschiedlich aus (Swynnerton 1916). Aber warum?

Signalfarbe Rot

Rot bildet für uns Menschen eine Signalfarbe und das ist auch bei den im Rot-Grün-Bereich farbtüchtigen Vögeln der Fall. Doch die Tatsache, dass Rot (oder Gelbrot) über das Farbensehvermögen klar erkannt und von gleich hellen Graustufen anderer Farben unterschieden werden kann, besagt noch nichts zur Bedeutung der Far-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

be. Wofür ist Rot das Signal? Und warum sollte Rot gerade in der Rachenfärbung von Jungvögeln eine Rolle spielen? Die Frage ist deshalb berechtigt, weil dieses Rot, das die Schleimhäute des Rachens zeigen, einfach die Folge entsprechend intensiver Durchblutung sein könnte; etwa so wie wir »rot« werden können. Wäre das bei den Sperr-Rachen der Nestlinge auch so, sollten sie alle ein recht einheitliches »Blut«-Rot zeigen und sich, falls nötig, nur über andersfarbige Muster unterscheiden. Der »Signalwert« dieser Art von Rot wäre allerdings gering. Er würde kaum mehr als einen geöffneten Schnabel bedeuten.

Doch beim Rot der Rachenfärbung der Singvögel handelt es sich um etwas anderes; nämlich um eine Farbstufe von dort speziell eingelagerten Carotinoiden, die aus dem Eidotter und später auch aus der Nahrung stammen. Sie können intensiv gelb, gelborange oder orangerot und eben auch richtig rot (der Zinnober-Tönung) sein. Welchem Farbtyp sie angehören, das hängt von Feinheiten der chemischen Struktur (4-Keto-Carotinoide) ab. Entscheidend ist, dass es sich dabei nicht um den roten Blutfarbstoff, um das Hämoglobin, handelt, sondern um Farbstoffe, wie sie in Karotten auftreten, nach denen sie als »Stoffklasse« benannt sind (Hill 2002, Stradi 1998). Welch intensives Rot sie erzeugen können, zeigt sich am vielleicht eindrucksvollsten in den großen roten Hautpartien am Kopf des Fasanenhahns *Phasianus colchicus*, die eine mehrtausendfach höhere Konzentration an Carotinoiden als Gartenkarotten aufweisen.

Die Funktion dieser Farbstoffe ist erst in den letzten Jahren erkannt worden (Übersicht in Walker 2000). Sie spielen insbesondere bei den Vögeln, aber auch in vielen anderen Organismen eine wichtige bis ganz zentrale Rolle in der internen Bekämpfung von Krankheiten oder als Mittel gegen Innenparasiten.

Je mehr sie gebraucht werden, um so mehr werden sie auch verbraucht! Damit bildet ihr Vorhandensein eine Art Qualitätskriterium für den Gesundheitszustand (Brown 1996, Hart et al. 2000, Hill 1991, McGraw & Hill 2000, Olson & Owens 1998 und Saks et al. 2003). Je mehr ein Vogel davon in sein Gefieder stecken konnte, um so gesünder muß er sein. Deshalb spielen Carotinoide im Gefieder bei Balz und Partnerwahl vieler Vögel eine große Rolle (Hill 2002). Das Prachtgefieder von Vogelmännchen stellt auch den Gesundheitszustand seiner Träger zur Schau! Wenn Weibchen ein »tarnendes Schlichtkleid« tragen, hängt das nicht allein mit dem höheren Schutzbedürfnis beim Brüten zusammen, sondern es ist auch eine Folge davon, dass die Weibchen große Mengen Carotinoide aus der Nahrung ihrem Körper vorenthalten und in die Dotter der Eier ihrer Gelege einschleusen müssen. Während der Eientwicklung wirken diese Stoffe dann als Schutz in prinzipiell vergleichbarer Weise, wie das Immunsystem des mütterlichen Körpers die im Uterus heranwachsenden Föten schützt. Das Vogelweibchen hat »vorher« in die Eier abzugeben, was vom Säugerweibchen während der Embryonalentwicklung bereitgestellt wird. Je weniger die sich entwickelnden Jungen von den Carotinoiden verbrauchten, desto mehr kann davon in leuchtender Farbe als Zeichen der Gesundheit im aufgesperrten Rachen präsentiert werden. Und um so besser wird es erhalten bleiben, wenn sie – gut gefüttert – dauernd Nachschub bekommen. Denn die Carotinoide lassen sich nicht lange speichern.

Hieraus ergibt sich die allgemeine Bedeutung der Färbung des Rachens im Vergleich zur (art)spezifischen der Zeichnung: Rote, gelbrote oder gelbe Sperr-Rachen sagen als Signal nämlich weit mehr aus als ihrer rein farblich-optischen Wirkung entspricht. Das kommt den brutparasitischen Kuckucken zugute, denn der von ihren Nestlingen gebotenen Signalwirkung können sich die Singvögel nicht entziehen. Weil so etwas außerordentlich Wichtiges und Grundlegendes damit verbunden ist!

Signalwirkung und Brutparasitismus

Aus Gründen, die hier nicht erörtert werden können, gelang es den Vögeln während ihrer gesamten Evolution nicht – auch nicht einmal ansatzweise – sich vom reptilienhaften Eierlegen zu lösen und zu einer inneren Entwicklung des Nachwuchses im mütterlichen Körper, zum Lebendgebären, zu kommen. In der generellen Strategie ihrer Fortpflanzung lassen sich zwei Richtungen unterscheiden: Nestflüchter und Nesthocker.

Nestflüchter sind der ursprünglichere Typ; Nesthocker entwickelten die späteren, die abgeleiteten Formen. Sie sind insbesondere bei Nahrungsspezialisten, wie Greifvögel, Eulen, Seevögel u.a. zu finden, bei deren Lebensweise es unmöglich wäre, dass frisch aus dem Ei geschlüpfte

 © Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Junge sich sogleich in der Art der Erwachsenen betätigend selbst mit Nahrung versorgen. Sie müssen von den Altvögeln passende Nahrung gebracht bekommen. Als Nesthocker zu bezeichnen sind sie in manchen Fällen für nur wenige Tage, dann können sie, wie etwa die jungen Möwen, ihre Nestplattform verlassen, umherlaufen, sich verstecken oder gegebenenfalls auch wegschwimmen.

Bei der stammesgeschichtlich jüngsten Vogelordnung stellt das Nesthockertum allerdings eine grundlegende Eigenschaft und einen evolutionären »Fortschritt« dar. Es ist mit dem »Verkleinerungsprozeß« verbunden, der die Evolution der Sperlingsvögel (Passeriformes) auszeichnet und der es ihnen nach und nach ermöglichte, das mengenmäßig sehr bedeutende Angebot an Kleininsekten zu nutzen. Die Sperlingsvögel verkürzten dabei die Bebrütungszeit der Gelege und entwickelten sehr »unfertig« (altricial) schlüpfende, weitgehend nackte Junge. Diese müssen sich »bemerkbar machen« durch Betteln und Sperren, um gefüttert zu werden. Mit ihrer Artenvielfalt macht diese Ordnung gegenwärtig allein knapp zwei Drittel aller existierenden Vogelarten aus. Verringerung der Körpergröße und Beschleunigung von Brüten und Jungenaufzucht bilden somit Kernstücke im evolutionären Erfolg der Sperlingsvögel.

Eine bemerkenswerte Parallele bilden die im Hinblick auf die Miniaturisierung des Vogelkörpers noch weiter fortgeschrittenen Kolibris (Trochiliformes) unter den Non-Passeriformes. Sie erzielten innerhalb der komplexen Gruppierung der Nichtsingvögel den größten Artenreichtum für eine Familie. Auch bei den Kolibris kam es zu ausgeprägtem Nesthockertum, jedoch mit weit geringerer Jungenzahl pro Brut verglichen mit den Singvögeln. Ihre Evolution vollzog sich offenbar zeitlich weitgehend parallel zu jener der Sperlingsvögel der »Alten Welt« in der Isolation des südamerikanischen Kontinents. Dabei kam sogar eine der Syrinx der Singvögel entsprechende Verbesserung der stimmlichen Ausdrucksmöglichkeiten zustande und Kolibris entwickelten echte Gesänge.

Nun stellt aber die Versorgung der geschlüpften Jungen eine außerordentlich hohe Investition für die Altvögel dar, die zweifellos bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit heran reicht (Übersicht z.B. in Bezzel & Prinzinger 1990).Während bei Nestflüchtern mit großen Gelegen, etwa bei Enten oder Hühnern, die Weibchen ihre Investition getätigt haben und daran nach der Ablage des letzten Eis nichts mehr verändern können, besteht für die Versorger von Nesthockern durchaus die Möglichkeit einer sinnvollen Zuteilung (Allokation) von Nahrungsversorgung und Aufwand. Das »Nesthäkchen« kommt so als »biologisches Phänomen« zustande (Löhrl 1969, Nicolai 1970) und nur gesunde Junge lohnen den Aufwand, der vielleicht besser gleich anschließend in eine zweite Brut gesteckt werden könnte. Viele kleine Singvogelarten machen bekanntlich zwei Jahresbruten; mache sogar eine dritte. Junge als Nesthocker und die Verminderung der Körpergröße ermöglichten die Steigerung ihrer Fortpflanzungsleistung.

Nun eignet sich zwar, wie wir von manchen Nichtsingvögeln wissen, die Intensität des Bettelns (die mitunter sogar den unbeteiligten Menschen lästig fallen kann!) als Zeichen für die Vitalität des Nachwuchses, aber damit verbindet sich das Risiko, von einem Feind entdeckt zu werden. Ein »stummes«, aber genau so deutliches und verlässliches Signal wäre die bessere Lösung. Genau das kommt mit dem Sperren der Jungen unter Präsentation der Farbintensität des Rachens zustande. Begleitet wird das Sperren oft von hochfrequenten Bettelrufen, die nur im Nahbereich hörbar sind und erst auf den auslösenden Reiz des Nestbesuchs der Altvögel hin vorgebracht werden. Doch das Signal muß eindeutig sein! Genau das bietet die rote, gelbrote oder gelbe Farbe. Sie kann nicht vorgetäuscht werden, weil ihre Intensität davon abhängt, wie viel von den Carotinoiden, die sie hervorrufen, die Jungen bereits verbraucht oder auch noch verfügbar haben. Da es sich um einen allgemeinen Vorgang im Körper handelt, spielt Artspezifisches bei diesem Kundtun der Kondition keine Rolle. Das Signal ändert sich und seine Signifikanz auch für gesunde Junge während der Nestlingszeit nicht wesentlich, außer es kommt zu einem Konditionsabfall auf Grund von Erkrankungen oder zu starker Parasitierung. Gute Versorgung mit der richtigen Nahrung kann und muß die unvermeidlichen Verluste an Carotinoiden auch immer wieder ausgleichen. Somit erfüllt die Färbung des Rachens alle Kriterien für ein verläßliches Signal. Und für ein allgemeines dazu!

Genau das ermöglicht dem Jungkuckuck den »Einstieg« in dieses Signalsystem. Mit seiner intensiv gelbroten bis roten Rachenfärbung drückt er kraftstrotzende Gesundheit aus. Sie stammt möglicher Weise aus dem Verzehr von Singvo-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gel-Eiern durch das Kuckucksweibchen. Dieses entnimmt dem Nest, in das es sein Ei platziert, eines der Wirtsvogeleier und verzehrt es (Löhrl 1968, Wyllie 1981). Vielleicht nimmt es weitere Eier anderer Kleinvögel dazu. Dieses »Eierfressen« ermöglicht den Kuckucksweibchen nicht nur eine erstaunlich große Gesamtzahl an Eiern pro Fortpflanzungsperiode (Diesselhorst 1955, Löhrl 1979, Wyllie 1981), die auch zeigt, dass der Brutparasitismus eine Steigerung der Fortpflanzungsrate für den Kuckuck gebracht hat (Reichholf 1983), sondern sie bringt die so wichtigen Carotinoide. Das verhältnismäßig recht kleine Kuckucksei hat einen großen und sehr »gelben« Dotter – und darin steckt der Zentralschlüssel zum Erfolg des Brutparasitismus bei den kleinen Singvögeln mit gelbroten oder roten Sperr-Rachen. Der geschlüpfte Jungkuckuck kann dieses so wichtige Signal sogleich in höchster Intensität bieten und mit seinem Heranwachsen verstärkt er es auch noch ganz beträchtlich, so dass wegen seiner »mehrfach normalen« Größe tatsächlich ein »**übernormaler Auslöser**« zustande kommt.

Dieser bedarf nun keiner speziellen Anpassung an das, was die Wirtsvogeljungen präsentieren, weil es nicht um artliche Unterschiede geht, wie bei den in ihrer engeren Verwandtschaft, den Prachtfinken, brutparasitierenden Witwenvögeln (Nicolai 1970), sondern um das Grundlegende. Damit bleibt dem Kuckuck auch das Spektrum der »passenden« Singvögel offen; nämlich solchen, die ihre Jungen mit Insekten füttern und nicht nach anfänglicher Kerbtiernahrung rasch auf Samen umstellen, wie die Finkenvögel. Am besten geeignet sollten die Arten mit gelbrot bis roten Rachenfärbungen der Nestjungen sein. Die Zusammenstellung von Ficken (1965) ergibt hierzu eine sehr gute Übereinstimmung.

In diesem Zusammenhang wird auch verständlich, warum ganz fremde Kleinvögel, die an einem Nest vorbei kommen, in dem ein Jungkuckuck sitzt, auf dessen Signal »hereinfallen« und ihn füttern, obgleich sie mit dem Nest nichts zu tun haben und nicht einmal zur selben Art gehören müssen.

Da die Krähenvögel (Corvidae) als Singvögel das gleiche Grundmuster an Reaktionen in sich tragen und sich ihre Jungen durch einen knallroten Sperr-Rachen auszeichnen, entkommen auch diese ansonsten so intelligenten Vögel dem Brutparasitismus durch Kuckucke nicht. Das bekräftigt die Deutung des farbigen Sperr-Rachens als zuverlässiges (»ehrliches«) Signal. Der »Ausnahme-Fall Kuckuck« bestätigt die Regel! Er darf daher ganz zu Recht als Beispiel für eine »Signal-Mimikry« gelten (Wickler 1971).

Wie Davies (2000) vornehmlich an »Rohrsänger-Kuckucken« in umfangreichen Experimenten gezeigt hat, spielt im Nahbereich das intensive Betteln des Jungkuckucks eine sehr große Rolle. Es entspricht in der Intensität dem Betteln eines voll besetzten Nestes mit Wirtsvogeljungen. Die Signalwirkung des roten Sperr-Rachens würde demgegenüber weniger bedeutsam sein, meint Davies (2000) und geht davon aus, dass die »gemeinsame rote Fläche«, die Nestlinge präsentieren, nicht kleiner sei als die des Jungkuckucks. Die Wirtsvögel wären einfach zu unerfahren, Unterschiede machen zu können, auch wenn sie dazu bei Färbung und Zeichnung der Eier sehr wohl imstande sind. Sollte diese Interpretation zutreffen, würde sie die Frage aufwerfen, ob vom Kuckuck parasitierte Wirtsvögel dann später keine eigene Brut mehr groß ziehen können, weil sie Falsches gelernt haben. Auch ergibt sich keine Erklärung für das Füttern von Jungkuckucken, die so groß geworden sind, dass die Wirtsvögel auf deren Kopf landen müssen, und von fremden Altvögeln, die im Vorbeikommen füttern, obwohl sie selber Junge haben und somit »wissen«, wie diese aussehen.

Schließlich ergibt sich auch aus der zeitlichen Einordnung, dass bei typischen Wirtsvogelarten, wie Rotkehlchen und Heckenbraunelle oder Bachstelze, gar nicht die erste Brut im Jahr parasitiert wird, sondern die Zweitbrut. Denn die Kuckucke kommen zu spät an, um rechtzeitig, wie im Fall des Teichrohrsängers, für die Erstbrut zur Stelle zu sein (Reichholf, Mskr.). Die von Davies (2000) so betonte Bettelruf-Mimikry des Jungkuckucks bildet dazu keinen Widerspruch, sondern sie läßt sich als sekundäre Ergänzung und Absicherung besser verstehen. Von Anfang an kann sie nicht vorhanden und wirksam gewesen sein. Denn die Evolution des europäischen Kuckucks reicht, wie Davies (2000) ausführt, mit mehr als 10 Millionen Jahren weit in das Tertiär zurück. Sein obligatorischer Brutparasitismus muß sich also lange vor der Eiszeit (Pleistozän) entwickelt haben und als Phänomen reicht er vielleicht noch viel weiter zurück in die Anfangsphase der Evolution der Singvögel (Reichholf 1983). Der rote Sperr-Rachen verweist auf diesen sehr weit zurück reichenden Zusammenhang.

© Ornithologische Gesellschaft Bayern, download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassung

Der gelbrote bis rote Sperr-Rachen des Jungkuckucks gilt als »übernormaler Auslöser«. Er bringt bekanntlich die Wirtseltern dazu, ihn bis zum vollen Flüggewerden weiter zu füttern, auch wenn die für die eigene Brut übliche Zeitdauer bereits verstrichen ist. Sogar fremde Kleinvögel veranlaßt dieses Signal zum Füttern. Das ist erstaunlich, denn der Sperr-Rachen des Jungkuckucks ahmt die Gegebenheiten bei seinen Wirtsvögeln nicht sehr gut nach – und könnte das auch gar nicht, weil das Spektrum der genutzten Wirtsvogelarten dazu viel zu groß ist. Daher stellt sich die Frage, wie es dennoch zu einer solchen Wirkung kommen konnte. Die Befunde zur Funktion der im Sperr-Rachen der Nestlinge »gezeigten« Farbstoffe (Carotinoide) liefern den Schlüssel für eine neue Interpretation: Die leuchtend gelbe, rotgelbe oder rote Färbung signalisiert den fütternden Altvögeln einen guten Gesundheitszustand der Jungen. Bei den Sperlingsvögeln gibt es zwei Gruppen. Solche mit entweder ausschließlich oder überwiegend gelber Rachenfärbung und solche mit rotgelber bis roter. Aus letzterer Gruppe kommen die Hauptwirtsvögel des Kuckucks und wie diese präsentiert er eine intensive gelbrote bis rote Rachenfärbung. Als verläßliches Signal »gilt« es für alle und nicht nur für einzelne Arten, wie das bei den Mustern der Sperr-Rachen der Fall ist. Der Jungkuckuck erlangt über diese »Signal-Mimikry« Zugang zum automatischen Fütterungssystem seiner Wirte und es bleiben ihm daher viele Möglichkeiten offen, sofern die betreffenden Vogelarten oder -gruppen die passende Nestlingsnahrung beibringen. Das einfache, als »übernormaler Auslöser« funktionierende Signal bildet daher eine zentrale Komponente in der Fortpflanzungsbiologie des Kuckucks *Cuculus canorus* und seiner Evolution.

Literatur

Bezzel, E. & R. Prinzinger (1990): Ornithologie. Ulmer, Stutgart.

Brown, M. E. (1996): Assessing body condition in birds. Curr.Orn. 13: 67-135.

Davies, N. B. (2000): Cuckoos, Cowbirds and Other Cheats. Poyser, Carlton.

Diesselhorst, G. (1955): Eizahl des Kuckucks. Vogelwelt 76: 53-58.

Ficken, M. S. (1965): Mouth color of nestling passerines and its use in taxonomy. Wilson Bull. 77: 71-75.

Glutz von Blotzheim,U. Hrsg. (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd.9. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Hart, N. S., J. C. Partridge, A. T. D. Bennet & I. C. Cuthill (2000): Visual pigments, cone oil droplets and ocular media of four species of estrildid finches. J. Comp. Physiol. A 186: 375-387.

Hill, G. E. (1991): Plumage coloration is a sexually selected indicator of male quality. Nature 350: 337-339.

(2002): A Red Bird in a Brown Bag. The function and evolution of colorful Plumage in the House Finch. Oxford Univ. Press, New York.

Löhrl, H. (1968): Das Nesthäkchen als biologisches Problem. J. Ornithol. 109: 383-395.

– (1979): Untersuchungen am Kuckuck *Cuculus canorus* (Biologie, Ethologie und Morphologie). J. Ornithol. 120: 139-173.

McGraw, K. J. & G. E. Hill (2000): Differential effects of endoparasitism on the expression of carotenoid- and melanin-based ornamental colouration. Proc. Royal Soc.London B 267: 1525-1531.

Nicolai, J. (1970): Elternbeziehung und Partnerwahl im Leben der Vögel. Piper, München.

Olson, V. A. & I. P. F. Owen (1998): Costly sexual signals: are carotenoids rare, risky or required? Trends Ecol. Evol. 13: 510-514.

Payne, R. B. (1977): The ecology of brood parasitism in birds. Ann. Rev. Ecol. Syst. 8: 1-28.

Reichholf, J. H. (1983): Die Evolution des Brutparasitismus beim Kuckuck *Cuculus canorus*. Verh. Ornithol. Ges. Bayern 23: 479-492.

(Mskr.): Der Kuckuck *Cuculus canorus* an Isar und Inn: Rufaktivität, Wirtsarten, Häufigkeit und Trend.

Saks,L. K. McGraw & P. Horak (2003): How feather colour reflects its carotenoid content. Functional Ecol. 17: 555-561.

Stradi, R. (1998): The colour of flight: carotenoids in bird plumage. Univ. Milan Pr., Mailand

Swynnerton, C. F. M. (1916): On the Coloration of Mouths and Eggs of Birds. Ibis (10), 4: 264-294.

Walker, M. (2000): She's gotta have it. New Scientist 29. Jan. 2000: 22-26.

Wickler, W. (1971): Mimikry. Piper, München.

Wyllie, I. (1981): The Cuckoo. Batsford, London.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologischer Anzeiger

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 43_2

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef

Artikel/Article: Warum wirkt der Sperr-Rachen des Jungkuckucks Cuculus canorus als übernormaler Auslöser? 205-210