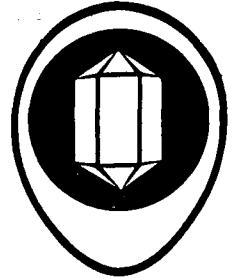


Lanioturdus torquatus
Drosselwürger

MITTEILUNGEN

ORNITHOLOGISCHE ARBEITSGRUPPE



SCHRIFTFLEITUNG: POSTFACH 67, WINDHOEK, S.W.A.

No. 9-10

- 8. Jahrgang -

Dez. 72/Jan. 73

ZWEITE ORNITHOLOGISCHE TAGUNG IN WINDHOEK

vom 4. bis 6. April 1972

BESONDERHEITEN DER HORMONELLEN STEUERUNG DER BRUTPERIODIK

EINIGER VOGELGRUPPEN ARIDER LEBENSRAEUME

Vortrag von Herrn Dr. R. Sossinka, Braunschweig

Unter der grossen Zahl von Lebensraeumen, die sich Vertreter der Vogelwelt erschlossen haben, gibt es nur ganz wenige mit annaehernd konstanten Umweltbedingungen, d.h. mit gleichbleibender Temperatur, gleichmaessig verteilten Niederschlaegen, konstantem Futterangebot und einheitlicher Tageslaenge ueber das ganze Jahr. Die ueberwiegende Mehrzahl der Voegel lebt in Gebieten, wo mindestens einer dieser Faktoren, meist aber mehrere, wenn nicht gar alle, mehr oder minder starken Schwankungen unterworfen sind. Daher sind die Lebensbedingungen und Ueberlebenschancen fuer die Vogelgruppen zu verschiedenen Zeiten unterschiedlich gut. Das wirkt sich besonders deutlich in der empfindlichsten Phase im Fortbestehen einer Art aus: dem Zeitpunkt des Heranreifens einer neuen Generation. Die Alterntiere sind zum Zeitpunkt der Brutpflege besonders beansprucht; sie muessen Futter heranschaffen und in der Regel das Mehrfache vom Eigenbedarf; und die unerfahrenen Jungen beduerfen, wenn sie selbstaendig werden, besonders guenstiger Bedingungen, um ueberleben zu koennen. Aus diesem Grunde ist im Laufe der Stammesgeschichte die Fortpflanzungszeit der Voegel in die Periode bester Umweltbedingungen fixiert worden, einfach dadurch, dass die Arten, die sich in "schlechten Zeiten" fortzupflanzen suchten, ausgestorben sind. David Lack fasst dies mit der Feststellung zusammen: "All species of birds breed at those times of the year when on the average young can be profitably raised." Wie aber wird dieses Fixieren auf die beste Zeit bewerkstelligt? Zuerst gilt es zu klaeren, wodurch diese guenstige Periode charakterisiert wird. Es sind die sogen. mittelbaren Faktoren, die in der englischen Literatur "ultimate causes" bzw. "ultimate factors" genannt werden, die wesentlich sind.

Meist ist es das Futterangebot, das limitierend wirkt, d.h. bei zu geringen Mengen die Jungenaufzucht nicht zulaesst. Es kann aber auch das Klima als mittelbarer Faktor wirken, oder Konkurrenz, oder Feinddruck, oder Mangel an Nistmoeglichkeiten. Diese Faktoren, die ein Brueten und Aufziehen von Jungen direkt beeinflussen, haben aber einen Nachteil: sie sind oft nicht genuegend lange vorherzusehen. Wenn ein Vogel erst in dem Moment, da reichlich Nahrung vorhanden ist, in Brutstimmung kommt, dann muss er die bis dahin in Ruhe befindlichen Gonaden erst zu entwickeln beginnen, ein Prozess, der sehr lange

dauern kann. Bis die Geschlechtsprodukte gereift und dann die Jungen geschluepft sind, koennen die guenstigen Bedingungen schon laengst wieder vorueber sein. Folglich bedarf es irgendwelcher Anzeiger, - sicherer Hinweise -, die rechtzeitig ankuendigen, dass bald guenstige Zeiten einsetzen werden. Dies kann bei regelmaessiger, jaehrlicher Brutperiode ein sogen. endogener Rhythmus sein, d.h. ein im Vogel selbst festgelegter Vorgang, etwa dass das Wachstum der Keimdruesen genau ein Jahr dauert, dann regenerieren sie und brauchen wieder ein Jahr, bis sie wieder reif sind. Das waere ein einjaehriger endogener Rhythmus, der allerdings auch einen Nachteil hat: er kann bei Verletzungen, Krankheit oder aehnlichem verschoben werden. Deshalb ist es sicherer, einen Zeitgeber zu haben, der eine Synchronisation mit der Umwelt garantiert. Solche Ausloeser fuer den Start der Gonadenentwicklung nennt man unmittelbare Faktoren bzw. "proximate causes" oder "factors". Es kann dies z.B. die Tageslaenge sein. In genaessigten Breiten kuendigt das Laengerwerden der Tage an, dass bald das Fruehjahr und mit ihm Waerme und reichlich Nahrung kommen wird. Es gibt aber auch andere unmittelbare Faktoren, wie z.B. Regen. Ausserdem gibt es noch eine Gruppe, die sogen. zusaetzlichen Faktoren oder "subsidiary factors", die an sich von untergeordneter Rolle sind, aber das Gonadenwachstum beschleunigen und vor allem vervollstaendigen koennen, waehrend die anderen Faktoren meist nur staertend wirken.

Ich will ihnen nun an dem Beispiel der fotoperiodischen Gonadenentwicklung, die bei den meisten Vogelgruppen der genaessigten Breiten vorkommt, eine Uebersicht geben ueber die Ergebnisse, die von vielen Forschergruppen in der letzten Zeit ermittelt wurden, vor allem, wie die Steuerung dieses Vorgangs der zeitlichen Festlegung verlauft. Anschliessend sollen dann die bis jetzt noch lange nicht gut untersuchten Verhaeltnisse bei Vogelgruppen troeckener Lebensraeume vergleichend betrachtet werden.

Die Gonadenentwicklung, also die Reifung der Keimdruesen, wird direkt beeinflusst von den sogen. gonadotropen Hormonen. Das sind Hormone, die in der Hypophyse, oder Hirnanhangdruese, gespeichert werden. Diese Hypophyse ist nur der Speicher; gebildet werden die Hormone in einem Teil des Gehirns, dem sogen. Hypothalamus, in bestimmten neurosekretorischen Zellen. Das Hormon gelangt dann in die Hypophyse, kann ins Blut weitergegeben werden und wirkt dann auf die Gonaden ein, sodass diese reifen. Die reifenden Gonaden ihrerseits entwickeln dann wieder Sexualhormone, und diese wirken wie eine negative Rueckkoppelung, d.h. je mehr die Gonaden gereift sind, je groesser sind sie, um so mehr Sexualhormone sind da, und diese bremsen die Gonadotropinabgabe, damit das Ganze sich nicht ins Uferlose steigert, sondern auf einem gewissen Hoehepunkt stehen bleibt. Dann gibt es noch einen Faktor - inzwischen weiss man, dass es auch ein Hormon ist, das sogen. "releasing" Hormon -, der steuert, wieviel von dem Neurosekret aus der Hypophyse ins Blut abgegeben wird. Es kann in der Hypophyse auch einfach gespeichert und zurueckgehalten werden, kann aber auch ins Blut abgegeben und damit physiologisch wirksam werden. Das sind die sogen. "releasing hormones". Bei den fotoperiodischen Arten wirkt das Licht stimulierend. Das Licht wird durch das Schaedeldach direkt im Gehirn wahrgenommen. Durch die Haut- und Pigmentschichten hindurch kann es direkt auf die neurosekretorischen Zellen oder auf die Zellen, die das "releasing hormone" produzieren, einwirken. Das Licht kann auch ueber das Auge wahrgenommen werden; Greener hat kuerzlich in einer Arbeit diese beiden Wege nebeneinander nachgewiesen. Seit Roven, der Ende der 20er Jahre bahnbrechende Versuche gemacht hat, ist bekannt, dass lange Tage die Gonadenentwicklung bei den nordischen Voegeln foerdert. Durch den langen Tag, durch das viele Licht, wird wahrscheinlich das "releasing hormone" aktiviert. Dieses sorgt

dafuer, dass die Gonadotropine ins Blut abgegeben werden, die die Gonaden zum Wachsen veranlassen. Die Gonaden ihrerseits entwickeln die Sexualhormone und diese loesen wiederum das Balzverhalten im engeren Sinne aus. Dieser Regelkreis laeuft sehr gut. Im Fruehjahr, wenn die Tage laenger werden, wird alles auf diese Weise angekurbelt. Aber er birgt eine Gefahr, und zwar haben wir die laengsten Tage im Hochsommer, d.h. die staerkste Aktivierung der Gonaden waere im Herbst zu erwarten. Das waere natuerlich fuer die einzelnen Arten fatal. Im Herbst zu brueten waere ziemlich aussichtslos; es waere auch fuer die Jungvoegel fatal, die gerade heranwachsen und dann im Herbst schon geschlechtsreif wuerden, aber natuerlich zu diesen unguenstigen Perioden keine neue Generation heranziehen koennen. Daher hat sich im Laufe der Stammesgeschichte die sogen. Refraktaerperiode herausgebildet, d.h. eine Periode, zu der die Voegel nicht auf diese ueblichen Langtage ansprechen, wie sie es im Fruehjahr tun, sondern indem sie einfach nicht auf lange Tage antworten koennen, indem die Abgabe von Gonadotropinen einfach blockiert ist (vermutlich ueber die "releasing hormones"). Diese Refraktaerperiode wird durch die ganz langen Tage im Hochsommer ausgeloeset. Dann kann der Vogel nicht mehr auf Langtage ansprechen. Er hat eine festgelegte, von Art zu Art verschiedene Refraktaerperiode, innerhalb der die Gonaden (durch normale Tageszeiten, wie sie im Fruehjahr oder Sommer etwa stattfinden) nicht mehr reifen. Die meisten Arten brauchen sogar wieder einen ausgesprochenen Kurztag - also einen Wintertag -, um diese Refraktaerperiode zu beenden. Das hat sich als besonders wichtig bei den Zugvoegeln herausgestellt, die ja ueber den Aequator wandern und in voellig andere Tageslaengen kommen. Ihre Refraktaerperiode dauert dann etwa 3 Monate, und erst hinterher koennen sich die Gonaden wieder entwickeln. So ungefaehr laeuft die Steuerung bei den Voegeln nordischer Breiten. Es ist ganz klar, dass sowohl in Aequatornaehe als auch in Gegenden, wo die guenstigen Perioden nicht im Fruehjahr liegen, die Steuerung ganz anders sein muss.

Eines der extremsten Biotope - Lebensraeume -- in dieser Art etwa ist Zentralaustralien, ein ganz trockenes Gebiet mit sehr unregelmassigen Regenfaellen. Die Regenzeit ist nicht etwa immer zu bestimmten Monaten, sondern sie kann in jedem Jahr verschieden sein; sie kann auch ein oder zwei Jahre ganz ausfallen und dann wieder zu einer ganz anderen Jahreszeit einsetzen. Eine regelmaessige Steuerung ueber die Photoperiode waere hier also hoechst fatal, weil nur ganz selten der Langtag mit den guenstigen Bedingungen zusammenfallen wuerde. Tatsaechlich beobachtet man hier auch ein voellig unregelmassiges Brueten, nur an die Regenfaelle angepasst. Man kann bei vielen zentralaustralischen Vogelarten feststellen, dass, kaum sind die ersten Regentropfen gefallen, sie schon mit der Balz anfangen, nach 2-3 Tagen mit dem Nestbau beginnen und in einigen Faellen schon nach 1-2 Wochen nach dem ersten Regen ihre Eier legen. Das ist z.B. bei den Zebrafinken der Fall, an denen wir in Braunschweig besonders arbeiten. Deren Junge werden mit halbreifen Grassamen gefuettert und deshalb kann er wirklich nur kurz nach Regenzeiten brueten. Er faengt also bei den ersten Regentropfen an zu balzen, baut sein Nest und hat nach 1-2 Wochen seine Eier abgelegt.

Wie kann die dauernde Bereitschaft, prompt mit dem Eierlegen einzusetzen, gesteuert sein, und dass die Maennchen dauernd fast reife Samen haben muessen? Man hat angenommen, als Hypothese zuerst einmal, dass diese Vogelarten, speziell der Zebrafink dauernd Gonadotropine abgeben, also praktisch dauernd die Gonaden bis zu einer gewissen Schwelle kurz unter der Reife etwas entwickeln, dass sie also dauernd bereit sind, zu brueten. Man hat natuerlich auch einige Beweise fuer diese Annahme. Das eine ist: wenn man einem Zebrafinken-

paar in Gefangenschaft dauernd guenstige Bedingungen, also dauernd genuegend Wasser gibt, dann bruetet es auch tatsaechlich dauernd. Verwenke schreibt von einem Paar, das ununterbrochen 23mal hintereinander ein vollstaendiges Gelege fertigte und alle Jungen innerhalb von $2\frac{1}{2}$ Jahren erfolgreich aufzog. Der Zebrafink ist also pausenlos faehig, sich fortzupflanzen.

Wir haben auch aehnliche Untersuchungen gemacht. Wir haben die Voegel das ganze Jahr balzen lassen, d.h. haben ihnen eine Art Weibchenattrappe geboten und haben beobachtet, ob sie balzen und tatsaechlich im Februar, Maerz, Mai, usw. immer ein bestimmter Prozentsatz an Balzbereitschaft bei den Maennchen vorhanden. Sie balzen also das ganze Jahr ueber. Aehnlich ist es bei den Weibchen. Sie koennen das ganze Jahr ueber sehr schnell mit der Eiproduktion anfangen, und zwar haben wir Vergleichsgruppen genommen: einmal Weibchen ohne Maennchen und dann eine Gruppe Weibchen mit Maennchen und Nest zusammengesetzt. Nachdem sie 12 Tage mit Maennchen und Nest zusammen waren, hat der groesste Teil der Weibchen schon Eier abgelegt, waehrend die anderen Tiere zumindest im Ovarium schon sehr grosse Follikel hatten, hingegen die Weibchen ohne Maennchen alle nur relativ kleine Follikel hatten, also die Eier nicht entwickelt, wohl aber ueber eine Ruhepause hinaus schon dauernd in Vorbereitung haben.

Ein weiterer Punkt: wir haben Tiere verglichen aus Australien, die wir als Wildfaenge bekamen und deren vierte Generation mit Tieren, die schon seit vielen Jahren - 50 oder 100 Jahren - in Europa gezogen werden (der Zebrafink zuechtet ja sehr gut), die schon durch Streifscheckung und aehnliche Merkmale als domestiziert, also fast als Haustiere anzusehen sind. Dabei haben wir festgestellt, dass diese Tiere nicht mehr so schnell, also innerhalb von 12 Tagen Eier produzieren koennen; von den 5 Versuchsexemplaren war nur noch eines in der Lage, so schnell zu antworten.

Daraus laesst sich schliessen: in Australien ist dauernd der Selektionsdruck, ist dauernd die Notwendigkeit vorhanden, schnell zum Brueten bereit zu sein, und alle Tiere, die ueberleben wollen, muessen dauernd den Gonadotropinspiegel aktiviert haben. Bei den Tieren dagegen, die in Europa gezuechtet werden, von den Zuechtern gut versorgt und immer durchgebracht werden, kann es vorkommen, dass einige in dieser Faehigkeit nachlassen, also in dieser Beziehung schon partiell degeneriert sind. Am deutlichsten ist der Unterschied in dieser schnellen sexuellen Entwicklung bei den Jungtieren zu sehen. In Europa ist es so, dass die Voegel, die im Fruehjahr geboren werden, in den Hochsommer kommen, damit in die Langtage hinein und dann gleich in die Refraktaerperiode verfallen, d.h. die Gonaden sind zwar etwas herangewachsen, bleiben aber auf einem ganz fruehen Stadium stehen.

Ganz anders ist es beim Zebrafinken; er entwickelt seine Gonaden, wie wir es ganz besonders beim Maennchen untersucht haben, konstant weiter. Bei den meisten europaeischen Voegeln, die von Marshall einerseits und von Brockway andererseits untersucht wurden, verbleiben die Gonaden bei Jungvoegeln auf dem sogenannten Stadium Zwei waehrend des Sommers und Winters bis zum naechsten Fruehjahr stehen, ehe sie sich weiter entwickeln. Bei den Zebrafinken ist zu sehen, dass tatsaechlich dauernd die Gonadotrope aktiviert sind, dass dauernd die Keimdruesen entwickelt werden; bei den Jungvoegeln lueckenlos bis zur vollen Reife, sofern guenstige Bedingungen herrschen; bei den erwachsenen Voegeln bei guenstigen Bedingungen auch immer, und nur, wenn extreme Trockenheit oder Kaelte herrscht in manchen Teilen Australiens, wird der letzte Schritt dieser Reifung unterdrueckt. Zusaetzlich beschleunigend wirken dann vielleicht noch einige ethologische Anpassungen, einige Verhaltensmerkmale, etwa wie soziale Sti-

mulation, wie sie auch bei dem Siedelweber bekannt ist, oder auch die Monogamie, die Einehe. Die Tiere sind das ganze Jahr im Paar zusammen und brauchen dann in der Fortpflanzungszeit nicht lange nach einem Weibchen zuzusuchen, sondern haben ihre Frau immer dabei. Ganz aehnlich verlaufen die Prozesse bei anderen Prachtfinken (Estrildidae) in Zentralaustralien, aber auch bei anderen Vogelgruppen wie z.B. dem Wellensittich; da liegen die Verhaeltnisse nach unseren bisherigen Beobachtungen genauso, wie sie fuer die Zebrafinken geschildert wurden.

Wueste gibt es ja nicht nur in Australien, und schon Moro hat die Anpassungen an das wuestengebiet in Australien und Afrika verglichen. Er hat zwar gesagt, dass die Anpassungen in Australien weitergehend sind als in Afrika, aber er hatte wohl die suedafrikanischen Verhaeltnisse, speziell die Gegebenheiten in der Kalahari nicht so gut untersucht. Aber auch er hat schon festgestellt, dass z.B. bei *Quelea quelea* (Blutschnabelweber) das Brueten in der Regel eine Folge des Regens ist oder wie er angenommen hat, eine Folge der Auswirkungen des Regens. Maclean hat fuer die suedwestliche Kalahari auch festgestellt, dass bei zahlreichen Insektenfressern, aber auch bei Koernerfressern, die Brutzeit sehr eng an die Regenperioden angeschlossen ist. Es wird also interessant sein, ueber die physiologische Steuerung bei den Vogeeln in diesen Gebieten in Suedwestafrika Naeheres zu erfahren. Hier liegt noch ein weites Feld fuer Forschungsarbeiten vor uns.

Wichtige Hinweise koennte uns z.B. das Sammeln von folgenden Daten liefern: Wie schnell nach Regenfaellen brueten in ausgesprochen trockenen Gebieten die ersten Arten? Sind die Intervalle zwischen dem ersten Regen und der Ablage des ersten Eies zu allen Jahreszeiten gleich, d.h. wenn ungewoehnlich frueh Regen faellt, dauert es dann laenger oder nicht? Wie brueten diese an die Trockenheit angepassten Voegel in Gefangenschaft oder auch in kuenstlich bewaesserten Gebieten? Koennen sie dauern oder sehr viele Bruten hintereinander brueten oder nicht? Das sind alles Fragen, die gerade hier in diesem Gebiet interessant sind, und die ich doch einmal genannt haben wollte.

SANCCOB

Extract from: Chairman's Progress Report - 13/9/72:

"1) Oil Tanker Collision

As a result of the oil tanker collision off Still Bay we received approximately 350 oil polluted penguins for treatment at the Rescue Station. Some of the birds were received from as far afield as Mossel Bay where we have now been able to establish a new branch of our Foundation under Mrs Fichardt.

The oil carried in the tanker Oswego Guardian was light Arabian Crude Oil being the property of Texaco which is one of the parent companies of the Caltex organisation. Consequently an approach was made to Caltex to give us a donation towards the cost (say R 3 000) of treating 350 affected birds. Caltex have forwarded our request to the two owners of the two tankers involved und to date we have received an offer of R 500. Hopefully there will be more to come!"