

LUSCINIA	44	Heft 3/4	Seite 201-212	Frankfurt/M. 1980
----------	----	----------	---------------	----------------------

Zum Sozialverhalten beim Zebrafinken

(*Taeniopygia guttata castanotis*)

von ROLAND KLEIN¹⁾

I Einleitung

Der australische Zebrafink, *Taeniopygia guttata castanotis*, eignet sich besonders gut für ethologische Betrachtungen. Da dieser Prachtfink (Fam. *Estrildidae*) relativ einfach als Käfig- und Volierenvogel gehalten werden kann, lassen sich Balz- und Brutpflegeverhalten gut beobachten. Die Balz des Zebrafinken ist sowohl optisch als auch akustisch einfach von anderen sozialen Handlungsweisen zu unterscheiden. Zur Untersuchung der Probleme innerartlicher Verständigung stellt der Zebrafink ein besonders geeignetes Objekt dar, denn er zeigt einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus. Das Prachtkleid des Männchens besteht aus einzelnen, scharf umgrenzten optischen Merkmalen.

Im Laufe der Domestizierung wurden verschiedene Farbschläge des Zebrafinken herausgezüchtet. Neben der grauen Wildform haben wir für unsere Untersuchungen die Zimt-, „Isabell“-Mutante und weiße Zebrafinken herangezogen.

Aufgrund der günstigen Bedingungen für ethologische Untersuchungen wurde der Zebrafink schon öfters als geeignetes Versuchstier herangezogen. In Deutschland beschäftigten sich besonders die Verhaltensforscher der Universität Bielefeld mit dem Zebrafinken.

Die vorliegende Arbeit versucht, ausgehend von dem Balzverhalten der Zebrafinken, die Bedeutung der einzelnen Komponenten des Prachtgefieders und die Wertigkeit aller arttypischen morphologischen Merkmale zu untersuchen.

II Hauptteil

a) Material und Methode

Obwohl der Zebrafink als beliebter Käfigvogel relativ bekannt ist und auch verschiedene Autoren genaue Beschreibungen gaben (GOULD, 1865; IMMELMANN, 1959; JÖDICKE, 1978), sei zum besseren Verständnis der Arbeit das Aussehen der Tiere, getrennt nach Geschlechtern und Farbschlägen, angegeben.

Wildtyp

Weibchen: Körperoberseite schiefergrau, Unterseite beige bis zart hellgrau; Schwanz schwarz-weiß gebändert; Füße orangerot; Schnabel hellrot; an der Schnabelwurzel auf beiden Seiten ein schmaler schwarzer Strich, dem ein ca. 1 mm breites weißes Band folgt. Dieses wird nach hinten durch einen schwarzen Strich, den sogenannten Tränenstrich, begrenzt. Diese Bänder bilden die Kopfzeichnung.

¹⁾ Roland Klein errang beim hessischen Landeswettbewerb „Jugend forscht“ 1980 den 1. Preis im Fachgebiet Biologie. – Im Sommer 1980 verunglückte er tödlich bei einem Badeurlaub in Frankreich.

Männchen: Grundfarbe der Körperoberseite, Schwanzbänderung und Kopfzeichnung wie beim Weibchen; Schnabel dunkelrot; hinter dem Tränenstrich liegt ein rundlich bis dreieckiger orangener Wangenfleck von ca. 1 cm Durchmesser; die Grundfarbe der Brust ist weiß; über die Mitte der Brust verläuft in waagrechter Richtung ein ca. 0,5 cm breiter schwarzer Streifen; oberhalb dieses Bandes sind Brust und Kehle schwarz-weiß gestreift; der Abstand zwischen den Bändern beträgt 0,5 mm. Unterhalb des Flügels beginnt, ansetzend unmittelbar hinter dem Brustband, die ca. 1 cm breite kastanienbraune Flankenzeichnung, die kurz vor der Aftergegend endet. Darüber sind zahlreiche weiße Flecken von ca. einem Millimeter Durchmesser verstreut.

„Isabell“-Zimt-Zebrafink

Der Isabell-Zebrafink entspricht in der Zeichnung sowohl beim Männchen als auch beim Weibchen dem Wildtyp. Er unterscheidet sich vom Wildtyp nur durch seine zimt- bis rehbraune Grundfarbe und beim Männchen durch eine dunkelbraune Brust- und Flankenzeichnung.

Weißer Zebrafink

Hierbei handelt es sich nicht um einen Albino, sondern um eine leuzistische Farbmutante. Die Mutation bewirkt einen totalen Pigmentausfall im gesamten Gefieder; nur im Auge sind Melanine gelagert. Das Männchen unterscheidet sich lediglich durch einen dunkelroten Schnabel vom Weibchen, dessen Schnabel hellrot ist. Daher besteht kein Geschlechtsdimorphismus.

Unsere Arbeit beruht auf den Beobachtungen des Verhaltens folgender Tiere:

Isabell: ♂ A	♀ M	Wildtyp: ♂ C	♀ E
♂ E	♀ U	Weißer Zebrafink: ♂ B	♀ B

Hierbei handelt es sich jeweils um Pärchen, d. h. Tiere mit festen Partnerbindungen.

Um die in der Einleitung genannten Ziele zu erreichen, mußten mehrere Versuchsserien durchgeführt werden.

In der ersten Versuchsserie wurden die wildfarbenen Zebrafinken einem ausgestopften Männchen des gleichen Farbschlages gegenübergestellt. Der Zebrafink eignet sich für dieses Experiment besonders gut, da eine Veränderung der Umgebung die Reaktion nicht beeinflusst. Trotzdem wurde, um Fehlerquellen niedrig zu halten, der Versuchskäfig I, der die Attrappe enthielt, mit dem eigentlichen Käfig II durch eine Falltür verbunden. Dieser als Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen zu wertende Versuch soll das Verhalten der beiden Geschlechter gegenüber einem Männchen zeigen, welches nur optisch an seinem Federkleid, nicht aber akustisch oder im Verhalten als ein solches zu erkennen ist (siehe Abb. 1).

Die zweite Versuchsreihe bestand aus der Gegenüberstellung einer Tonattrappe, die farbmäßig dem Isabell-Zebrafinken entsprach, mit Isabell-Zebrafinken beider Geschlechter. Es wurden vier verschiedene Attrappen verwendet (siehe Abb. 2):

- 1 Männchen;
- 1 Weibchen;
- 1 Männchen **ohne** Wangenfleck, sonst alle Geschlechtsmerkmale vorhanden;
- 1 Weibchen **mit** Wangenfleck, sonst keine männlichen Geschlechtsmerkmale.

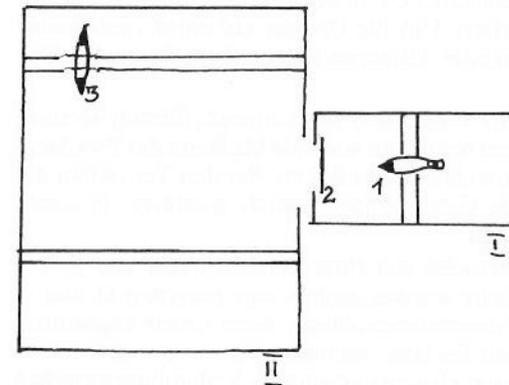


Abb. 1

Abb. 1

- I Versuchskäfig
- II Käfig des Versuchstieres
- 1 ausgestopfter Zebrafink
- 2 Falltür
- 3 Versuchstier

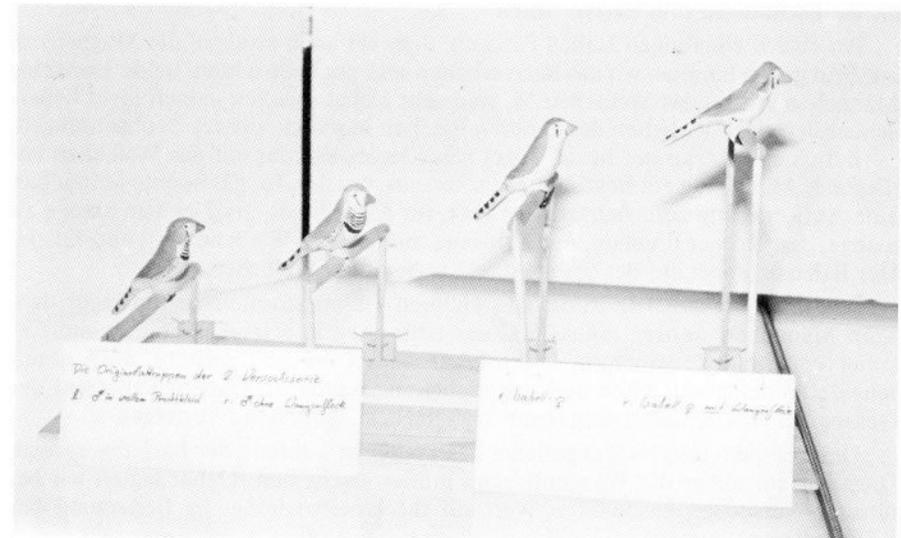


Abb. 2

Bei dieser Versuchsreihe sind wir von der in der Literatur bei vielen Autoren (z. B. SOSSINKA, IMMELMANN, MORRIS) beschriebenen großen Bedeutung des Wangenflecks ausgegangen. Durch das gleichzeitige Anbieten von zwei Attrappen (Zweifachwahlversuch) wurde versucht, den Stellenwert des Wangenflecks für die Geschlechtererkennung nachzuweisen. Um die Dressur auf einen bestimmten Ort zu vermeiden, wurden die Standorte der Attrappen innerhalb des Versuchskäfigs ständig gewechselt.

Dritte Versuchsserie: Um natürliche Situationen zu simulieren, führten wir nicht nur Attrappen-Versuche durch, sondern benutzten auch die Methode des Zweifachwahlversuches mit zimtfarbenen und weißen Zebrafinken. Bei den Versuchen der beiden ersten Serien wurden nur die Geschlechtsmerkmale geändert; in dieser Versuchsserie auch durch Artmerkmale.

Es wurden insgesamt 80 Einzelversuche von einer Versuchsdauer von jeweils 15 Minuten durchgeführt. Alle Versuche wurden nachmittags zwischen 14 und 17 Uhr vorgenommen. Wenn bei der Versuchsbeschreibung nicht anders angegeben, waren die Tiere vor dem Versuch einen Tag lang von ihrem Partner getrennt. Theoretisch bestand während der Trennung auch keine akustische Verbindung zwischen den Partnertieren. Manchmal hatten die Tiere jedoch durch eine geöffnete Tür für kurze Zeit Rufkontakt. Diese Fehlerquelle konnte aus Platzgründen nicht gänzlich ausgeschaltet werden.

b) Beobachtungen zum Balzverhalten

An einem einjährigen Isabell-Pärchen, dem wir auch zweimal die Möglichkeit zur Brut gaben konnten wir das Balzverhalten sehr gut beobachten. Beide Tiere, das Männchen A und das Weibchen M, sind sehr lebhaft, wirken jedoch nicht hypersexualisiert. Das Verhalten der anderen Pärchen bestätigte unsere Beobachtungen.

Bei einer Balz, an der beide Vögel teilnehmen, löst das auf das Weibchen zuffliegende Männchen ein Begrüßungsducken aus, welches für das bereite Männchen eine Aufforderung zum Balztanz darstellt. Im Käfig hüpfte das Tier von Stange zu Stange, den Körper drehend, den Schwanz immer zum Weibchen hin abgeknickt. Der Balztanz endet auf der Stange direkt neben dem Weibchen.

Akustisch ist die Balz sofort von anderen Gesangsformen zu unterscheiden. Vom Männchen werden mehrere Gesangsstrophen in schneller Folge hintereinander vorgetragen, wobei ein fast schnarrendes Geräusch entsteht. Man unterscheidet gerichteten (Balz-) und ungerichteten Gesang. In keinem Fall dient der Gesang der Reviermarkierung (nach J. BÖHNER, 1979, siehe Vorträge).

Das Wangen- und Nackengefieder des Vogels ist während der Balz abgespreizt. Dies läßt vor allem die Wangenflecken größer erscheinen. Daher legten wir bei unseren Versuchen besonderen Wert auf die Untersuchung der Bedeutung des Wangenflecks.

In der Regel reagiert das Weibchen auf den Balztanz des Männchens mit einer Begattungsaufforderung. Es vibriert mit den Schwanzfedern und nimmt eine nahezu waagrechte Haltung auf der Stange ein. Das Männchen fliegt nun auf den Rücken des Weibchens und vollführt die Kopulation.

Aufgrund dieser Beobachtungen läßt sich – ähnlich wie beim Stichling – eine Handlungskette aufbauen.

Bei domestizierten Käfigvögeln kann der starre Ablauf der Handlungskette gestört sein. Manche Versuchstiere begannen nach längerer Isolation sofort nach dem Einsetzen in den Versuchskäfig und dem Wahrnehmen des Weibchens mit einem heftigen Balztanz; sie übersprangen also den ersten Schritt der Handlungskette.

Wir konnten die Beobachtung machen, daß das Männchen bisweilen die Balz vor der Kopula abbricht. Der Balztanz ist in solchen Fällen weniger heftig, und die Körperschwünge sind nicht so ausgeprägt. Die Wangenflecken werden jedoch genauso stark präsentiert wie bei der „Normalform“ der Balz. Diese Tatsache bestärkte uns zusätzlich, bei unseren Experimenten besonderes Gewicht auf die Bedeutung des Wangenflecks zu legen. Das Weibchen ist bei dieser Form der Balz nicht unbedingt beteiligt. Daraus ist zu schließen, daß diese Balz für das Männchen selbststimulierende Wirkung besitzt.

Bei den leuzistischen Zebrafinken ♂B / ♀B entstand erst im Laufe der Zeit eine für den Zebrafinken typische Partnerbindung. Nach dem Zusammenbringen der Tiere reagierte das Weibchen auf erste Anbalzversuche mit Flucht. Erst nach längeren Balzphasen des Männchens B, die teilweise mit regelrechten „Vergewaltigungen“ endeten, zeigte das Weibchen B schließlich die ersten weiblichen Balzhandlungen. Die Balz des Männchens entspricht größtenteils der Normalform, selbst die Federn werden an den Stellen abgespreizt, an denen normalerweise die Geschlechtsmerkmale zu finden sind.

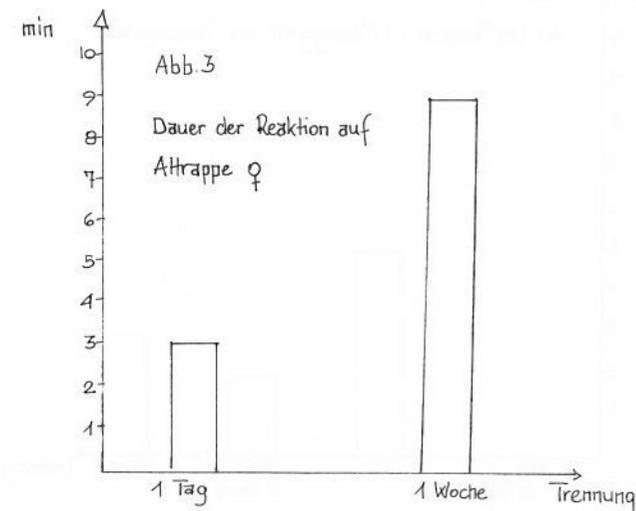
c) Experimentelle Ergebnisse

1. Versuchsreihe

Insgesamt 20 Versuche, je 10 Versuche zu a) und b)

Versuchsserie 1a (siehe Abb. 3)

Geboten: Wildfarbenedes ausgestopftes Männchen Versuchstier: Wildfarbenedes Weibchen E
 10 Versuche: 5 Versuche nach eintägiger Trennung vom Partner,
 5 Versuche nach einwöchiger Trennung vom Partner.



Das Weibchen hüpfte bei allen 10 Versuchen am Anfang sofort auf die Attrappe zu und begann mit dem Begrüßungsducken, wie in der Handlungskette beschrieben. Bei den Versuchen, die kurz nach der Trennung durchgeführt wurden, flachte die Reaktion auf die Attrappe bereits nach durchschnittlich drei Minuten ab. Bei einwöchiger Trennung des Tieres vom Partner dauerte es durchschnittlich neun Minuten, bis die Reaktion auf die Attrappe nachließ. Das Weibchen setzte sich unter lautem Rufen immer wieder neben und unter die Attrappe, den Schwanz ständig der Attrappe zugekehrt, und duckte sich auf und nieder.

Nach einiger Zeit kam es zu dem „Schnabelwischen“ des Weibchens an der Sitzstange, was als Übersprungsbewegung zu werten ist. Die Reaktionen wurden nach einigen Minuten immer seltener, bis sich der Vogel dann nach höchstens 13 Minuten ruhig neben die Attrappe setzte, jedoch ohne diese noch einmal anzubalzen.

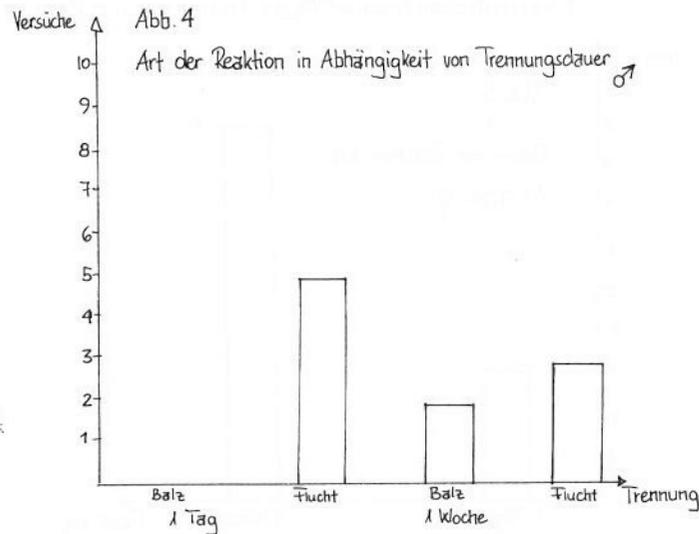
Versuchsreihe 1b (siehe Abb. 4)

Geboten: Wildfarbenes ausgestopftes Männchen Versuchstier: Wildfarbenes Männchen C

10 Versuche:
5 Versuche nach eintägiger Trennung vom Partner,
5 Versuche nach einwöchiger Trennung vom Partner.

Nach eintägiger Trennung reagierte das Männchen immer mit Flucht, d. h. es flog nir in den Käfig der Attrappe. Nach einer längeren Trennung balzte das Männchen in zwei Fällen trotz der eigentlich hemmenden männlichen Geschlechtsmerkmale die Attrappe an.

In der gleichen Versuchsreihe zeigte das Männchen auch ständige Übersprungsbewegungen.



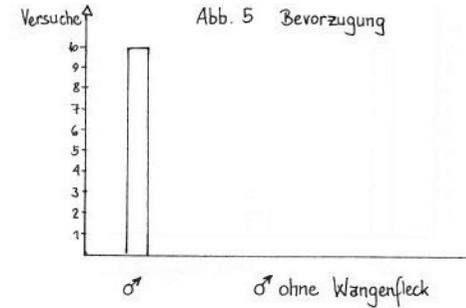
2. Versuchsserie

Insgesamt 40 Versuche, je 10 Versuche zu a), b), c), d)

Versuchsserie 2a (siehe Abb. 5)

Geboten: Männchen-Attrappe und Männchen-Attrappe **ohne** Wangenfleck im Zweifachwahlversuch Versuchstiere: Isabell-Weibchen U und M

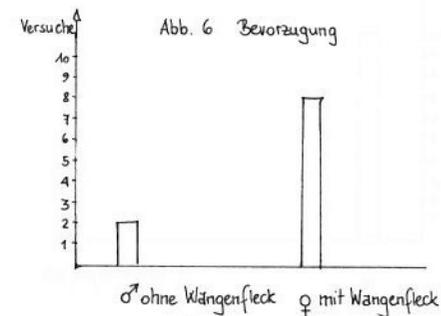
Bei allen 5 Versuchen wurde die Attrappe mit Wangenfleck eindeutig bevorzugt. Kein einziges Mal wurde die Attrappe ohne Wangenfleck angebalzt.



Versuchsserie 2b (siehe Abb. 6)

Geboten: Männchen-Attrappe **ohne** Wangenfleck und Weibchen-Attrappe **mit** Wangenfleck im Zweifachwahlversuch Versuchstiere: Isabell-Weibchen U und M

Die Weibchen-Attrappe mit Wangenfleck wurde der Männchen-Attrappe im unvollständigen Prachtkleid vorgezogen. Nur in einem Fall wurde die Männchen-Attrappe ohne Wangenfleck stärker angebalzt als die Weibchen-Attrappe mit Wangenfleck.

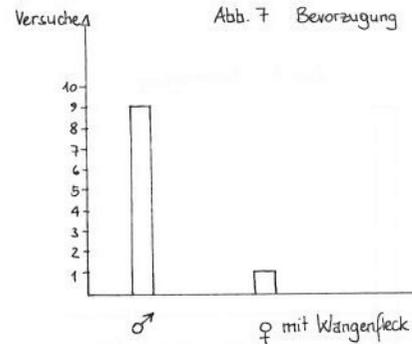


Versuchsserie 2c (siehe Abb. 7)

Geboten:
Männchen-Attrappe und Weibchen-Attrappe
mit Wangenfleck im Zweifachwahlversuch

Versuchstiere:
Isabell-Weibchen U und M

Trotz der Wichtigkeit des Wangenflecks, der in Versuch 2b allein schon zur Reaktion führte, wurde die Attrappe im vollen Prachtkleid deutlich bevorzugt.

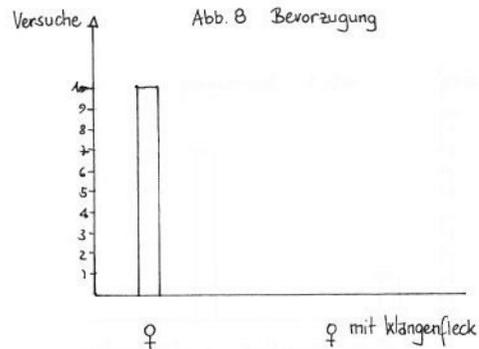


Versuchsserie 2d (siehe Abb. 8)

Geboten:
Weibchen-Attrappe und Weibchen-Attrappe
mit Wangenfleck im Zweifachwahlversuch

Versuchstiere:
Isabell-Männchen A und E

Die Versuchstiere balzten jedesmal ohne zu zögern sofort die Weibchen-Attrappe an. Die zweite Attrappe wurde gar nicht beachtet.



3. Versuchsserie

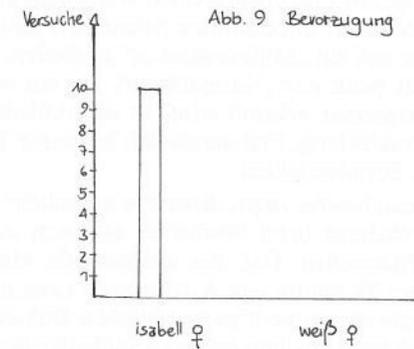
Insgesamt 20 Versuche, je 10 Versuche zu a) und b)
Trennung der Versuchstiere von allen anderen Artgenossen 2 Tage vorher.

Versuchsserie 3a (siehe Abb. 9)

Geboten:
Lebendes Isabell-Weibchen und lebendes
weißes Weibchen im Zweifachwahlversuch

Versuchstiere:
Isabell-Männchen A und E

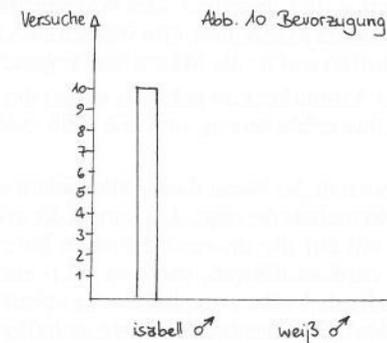
Generell wurde das zimtfarbene Weibchen bevorzugt. In einem Fall stand das sehr lebhaftere weiße Weibchen B dem weniger lebhaften Weibchen U gegenüber. Sobald das Männchen in den Käfig gesetzt wurde, begann das Weibchen B mit der Begrüßung. Trotz der Zurückhaltung des Weibchens U wurde dieses dem Weibchen B vorgezogen. Wurde das zimtfarbene Weibchen ganz aus dem Versuchskäfig entfernt, balzte der Hahn auch die weiße Henne an.



Versuchsserie 3b (siehe Abb. 10)

Geboten:
Lebendes weißes Männchen und lebendes
zimtfarbenes Männchen im Zweifachwahlversuch

Versuchstiere:
Zimtfarbenes Weibchen U und M



Sofort nach dem Einsetzen des zimtfarbenen Weibchens in den Käfig zeigten beide Hähne starke Anbalzversuche. Der weiße Hahn wurde von dem zimtfarbenen Weibchen jedoch gar nicht beachtet.

Auch wenn die Anbalzversuche des weißen Hahns stärker waren als die des zimtfarbenen, entschied sich das Weibchen immer für das Männchen des gleichen Farbschlages.

III. Diskussion der Ergebnisse

Unsere Untersuchungen zeigen, daß der Zebrafink eine Methode innerartlicher Verständigung besitzt, die für Tiere mit Geschlechtsdimorphismus typisch ist. Dies beweist die Beobachtung des Balzverhaltens beim weißen Zebrafinken im Vergleich zum Wild- und Zimttyp. Die Flucht des weißen Weibchens auf erste Anbalzversuche durch ein weißes, bis dahin unbekanntes Männchen läßt infolge der fehlenden Geschlechtsmerkmale auf ein „Mißverständnis“ schließen; nur das Verhalten des Männchens entspricht noch der „Normalform“. Da ein weißes Männchen nicht sofort als Geschlechtspartner erkannt wird, ist das Anbalzen eines unbekanntes Weibchens ungemein schwierig. Erst persönlich bekannte Tiere zeigen das für den Zebrafinken typische Sozialverhalten.

Wie die erste Versuchsserie zeigt, dient das männliche Prachtkleid sowohl als Auslöser des Balzverhaltens beim Weibchen als auch als Abschreckungsmittel gegenüber anderen Männchen. Daß das ausgestopfte Männchen vom lebenden Männchen nach langer Trennung von Artgenossen zweimal angebalzt wurde, läßt auf eine starke Reizschwellenerniedrigung schließen. Das starre Sitzen der Attrappe wurde vom Männchen wohl mit dem relativen Stillhalten des Weibchens vor Beginn des Schwanzzitterns verwechselt und als Balzhandlung aufgefaßt. Die Versuchsserie I zeigt, daß sowohl beim Männchen als auch beim Weibchen die Dauer der Reaktion von der Länge der Trennung und damit von der Stärke des Geschlechtsetriebes abhängig ist.

Die Ergebnisse der zweiten Versuchsserie zeigen, daß die Reizsummenregel im höchsten Maße zur Partnererkennung beiträgt. Das volle Prachtkleid wird einzelnen Merkmalen wie beispielsweise nur Wangenflecken vorgezogen. Andererseits besitzt, wie die Versuche ergaben, der Wangenfleck allein eine größere Wertigkeit als alle anderen Geschlechtsmerkmale zusammen. Der Wangenfleck ist außerdem ein stark hemmender Faktor für andere Männchen. Die Weibchen-Attrappe mit Wangenfleck wurde von den Versuchstieren stets als Männchen angesehen.

Zu den sogenannten Artmerkmalen gehören neben der Gefiedergrundfarbe die Kopfzeichnung, die Schwanzbänderung und die hell- oder dunkelrote Schnabelfärbung.

Diese Merkmale dienen in der Natur dem Zebrafinken zur Isolierung gegenüber anderen Arten. Die 3. Versuchsserie zeigt, daß immer die arteigenen Tiere bevorzugt werden. Dies ist nicht nur auf die unterschiedlichen Balzreaktionen zimtfarbener und weißer Weibchen zurückzuführen, sondern auch auf die Gefiederfarbe. Die Versuchsserie zeigt auch, daß alle arttypischen morphologischen Merkmale zusammen eine größere Wertigkeit besitzen als noch so heftige Balzhandlungen.

Wir haben uns bemüht, ideale Untersuchungsbedingungen zu schaffen. Die Eindeutigkeit der erzielten Ergebnisse läßt den Schluß zu, daß trotz der relativ kleinen Anzahl von Versuchstieren und der daraus resultierenden beschränkten Anzahl von Versuchen pro Serie bei Gegenversuchen mit neuen Tieren die gleichen Resultate erzielt würden.

IV. Zusammenfassung

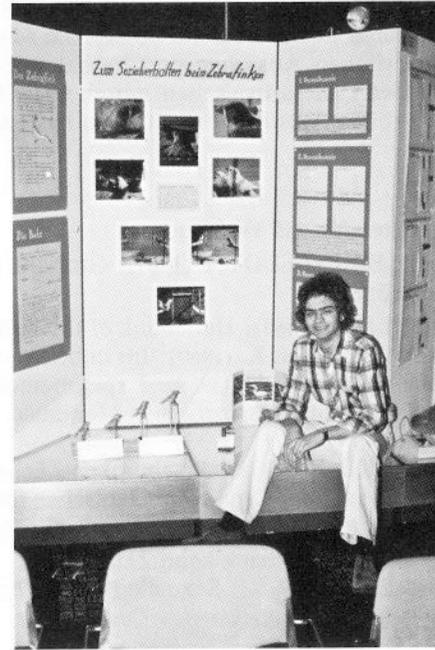
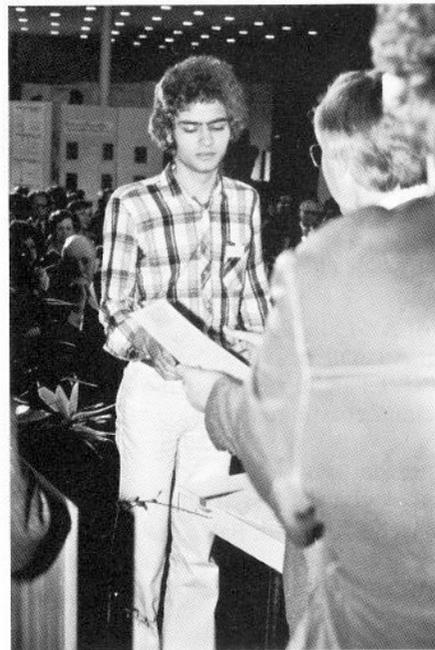
Es wurde versucht, die Möglichkeiten, die der Zebrafink als Tier mit ausgeprägtem Geschlechtsdimorphismus zur innerartlichen Verständigung besitzt, aufzuschlüsseln und allgemein verständlich zu machen. Hierbei kamen wir zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Balz des Zebrafinken läßt sich als Handlungskette ähnlich wie beim Sticheling darstellen.
2. Das Prachtkleid des Männchens dient sowohl als Auslöser zur Balz als auch als Abschreckungsmittel gegenüber anderen Männchen.
3. Unter den Geschlechtsmerkmalen des Männchens kommt dem Wangenfleck die größte Bedeutung zu. Seine Wertigkeit ist höher als die aller anderen Geschlechtsmerkmale zusammen. Nur das volle Prachtkleid wird in Attrappenversuchen dem einzelnen Wangenfleck vorgezogen (Reizsummenregel).
4. Die sogenannten Artmerkmale dienen zur Unterscheidung von anderen Arten und damit der Erhaltung der eigenen Art.
5. Versuche mit weißen Zebrafinken zeigen, daß die Tiere infolge der Diskrepanz zwischen Aussehen und Verhalten bei der Balz auf Schwierigkeiten stoßen. Denn alle arttypischen morphologischen Merkmale zusammen besitzen eine größere Wertigkeit als noch so heftige Balzhandlungen.

V. Literatur und Vorträge

- EIBL-EIBESFELDT, I. (1967): Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung, München
- GOULD, J. (1865): Handbook of the birds of Australia, London
- IMMELMANN, K. (1960): Im unbekanntes Australien
- IMMELMANN, K. (1959): Experimentelle Untersuchungen über die biologische Bedeutung artspezifischer Merkmale beim Zebrafinken, Zoolog. Jahrbücher, Jena
- JÖDICKE, R. (1978): Prachtfinken-Züchtung, Stuttgart
- Vorträge auf der Tagung der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft 1979:
- BÖHNER, J. und SOSSINKA, R.: Zur Unterscheidung von Balzgesang und unge-richtetem Gesang beim Zebrafinken
- IMMELMANN, K.: Sexuelle Prägung beim Zebrafinken

Verfasser: ROLAND KLEIN, In der Steingasse 35a, 6370 Oberursel 1



Stand und Siegerehrung von Roland Klein beim Landeswettbewerb „Jugend forscht“ in Frankfurt-Höchst.