

Zur Physiologie des Zugtriebes. III.

Versuche mit künstlich verlängerter Tagesdauer.

Von H. Schildmacher.

(Aus der Vogelwarte Helgoland.)

Bekanntlich bewirkt eine künstliche Verlängerung der Tagesdauer durch elektrische Beleuchtung eine Entwicklung der Gonade in der geschlechtlichen Ruhezeit. BISSONNETTE und Mitarbeiter u. A. konnten durch Belichtung bei verschiedenen Vögeln vorzeitige Eiablage erzielen, wobei aus den z. T. schon im Januar gelegten Eiern lebensfähige Junge schlüpften. Es ist ferner bekannt, daß W ROWAN an Krähen, deren Gonaden durch künstliche Verlängerung der Tagesdauer im Winter zur Entwicklung gebracht waren, z. T. Zug in Frühjahrsrichtung im Winter feststellte. Die Aktivierung der Gonaden durch Belichtung erfolgt, wie aus einer Zusammenstellung W ROWANS (3) hervorgeht, nicht durch erhöhte Vitaminproduktion oder Temperaturerhöhung. Auch die Verlängerung der Tagesaktivität allein war unwirksam, wenn die Belichtung zu schwach war. Die Entwicklung der Gonade erfolgte in den Versuchen BISSONNETTE's auch, wenn die Vögel in der zusätzlichen Helligkeitszeit nicht gefüttert wurden, doch wurde sie verhindert, wenn die Ernährung allgemein eingeschränkt wurde. Am wirksamsten war rotes Licht, blaues Licht wirkte sogar reduzierend auf die Gonaden. Grünes Licht, das bei Staren unwirksam war, aktivierte die Gonaden eines Säugetiers, des Frettchens. Es genügt zur Belichtung die Erhellung des Versuchsraumes mit einer 60 Watt-Lampe. In eigenen Versuchen erzielte ich bei Gartenrotschwänzen (*Phoenicurus ph. phoenicurus* [L.]) im Dezember und Januar, über die ich an anderer Stelle ausführlich berichten werde, eine Aktivierung der Hoden durch Belichtung mit einer Kohlenfadenlampe (Terrarsollampe) von 25 Watt, deren Licht sehr reich an langwelligen Strahlen ist. — Die Aktivierung der Gonade erfolgt wahrscheinlich auf dem Wege über die Hypophyse. Hypophysoprive Frettchen zeigten keine Beeinflussung der Gonade durch künstliche Belichtung.

Es soll im Folgenden über drei Versuchsreihen berichtet werden, in denen Gartenrotschwänze und Rotkehlchen (*Erithacus rubecula* [L.]) einer künstlich verlängerten Tagesdauer unterworfen und im Registrierversuch auf ihre nächtliche Zugruhe hin beobachtet wurden.

Die Versuchskäfige befanden sich in zwei Dachstuben der Vogelwarte, die im Winter nicht geheizt, aber frostfrei waren, da durch die Trenn-

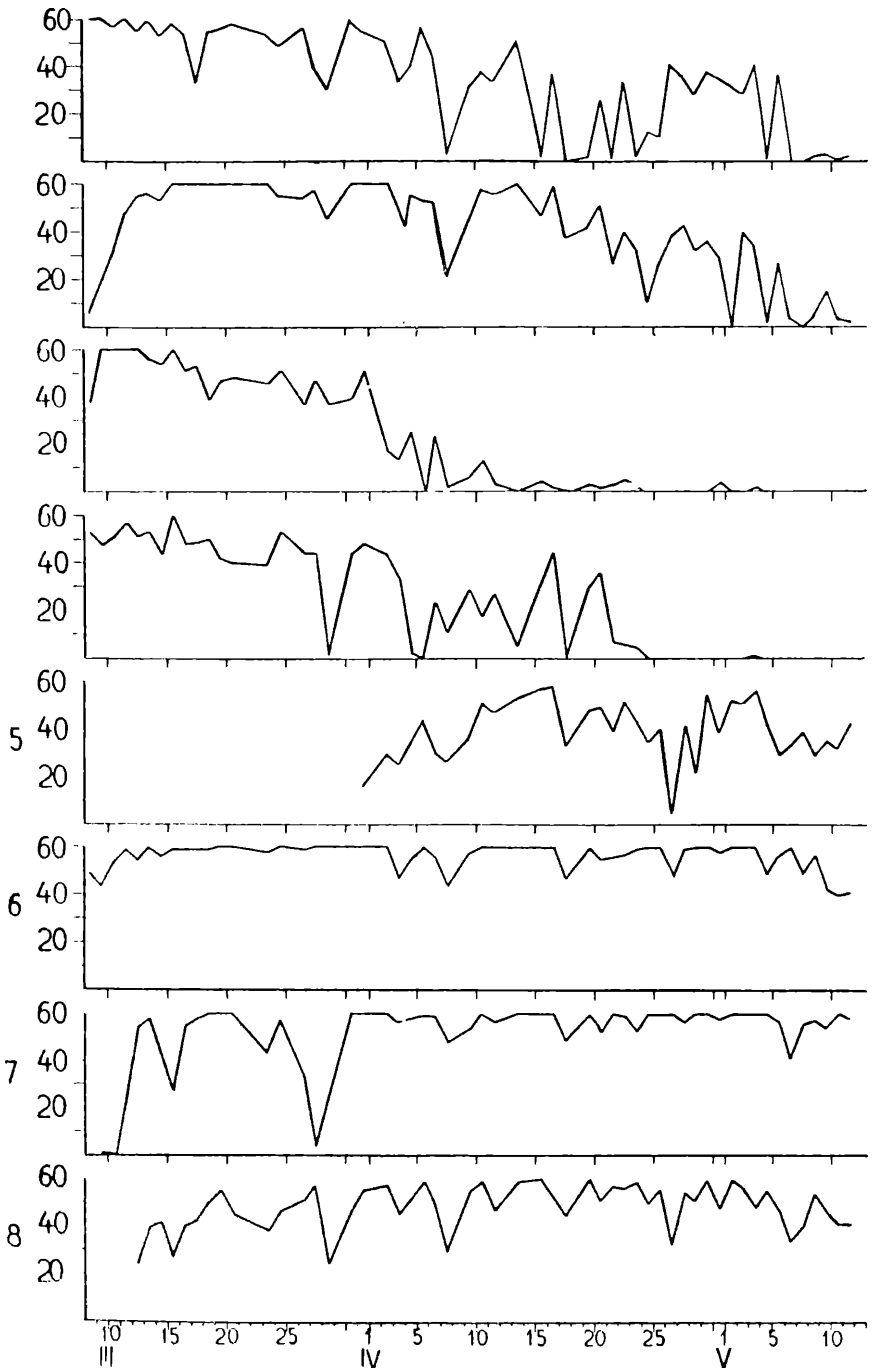
wand ein in Tätigkeit befindlicher Schornstein zieht. Wie Kontrollen ergaben, waren die Temperaturverhältnisse in beiden Räumen gleich. Die nächtliche Unruhe der Versuchsvögel wurde mit dem bereits früher beschriebenen Registrierapparat (Naturforscher **13**, 1936, S. 11) bestimmt. Gemessen wurde die Zahl der Unruheminuten während der Dunkelphase, wobei als eine zusammenhängende Unruheperiode jeweils eine Reihe von Sprüngen gewertet wurde, die keine Pause von mehr als Minuten enthielt. Dieses Verfahren hat sich in zahlreichen Versuchen als genau und zugleich bequem bewährt. Bei dem zuerst zu schildernden Rotkehlchenversuch, bei dem es darauf ankam, vergleichbare Werte aus der Zeit von Januar bis Mai zu erhalten, unter Berücksichtigung der veränderten Nachtdauer, wurde die relative Zugintensität bestimmt, d. h. es wurde die Gesamtunruhe während der Dunkelperiode bestimmt und durch die Zahl der Dunkelstunden dividiert. Dadurch wurde einerseits während der gesamten Versuchsdauer die ganze Dunkelzeit erfaßt, andererseits aber wurden gut darstellbare Durchschnittswerte erzielt. Falsch wäre es gewesen, einen festen Zeitabschnitt zu wählen, der in den kurzen Mainächten die gesamte Dunkelperiode, in den langen Januarnächten nur einen Teil derselben erfaßt hätte. Im übrigen zeigen die beigegefügtten Diagramme, die sich über die Zeit vom 8. III. bis 12. V. erstrecken, in der die Dauer der Dunkelperiode sich um annähernd 5 Stunden verkürzt, daß die angewandte Methode gut vergleichbare Werte ergibt.

Versuch 1. Versuchstiere, 8 Rotkehlchen juv., gefangen im Oktober 1936 im Fanggarten der Vogelwarte Helgoland. Die Tiere wurden bis zu Beginn des Versuches in einem Flugkäfig gehalten. Am 5. I. 1937 wurden sie in die Registrierkäfige überführt. Die Tiere Nr. 1-4 wurden ab 18. I. täglich bis 24 Uhr mit einer Glühlampe von 60 Watt belichtet, die sich in 2 m Abstand von den Versuchskäfigen befand und vor Sonnenuntergang eingeschaltet wurde. Nr. 5-8 befanden sich als Kontrolltiere im zweiten Versuchsraum. Bei der Sektion zeigte es sich, daß alle Tiere bis auf Nr. 2 ♂♂ waren. Alle Tiere befanden sich bis zum Ende des Versuches in bestem Gesundheitszustand. Zwei der belichteten Tiere, die Nr. 3 und 4, begannen gegen Ende des Versuches lebhaft zu ansern. Bei Nr. 4 waren die ersten Federn am 25. IV. bei Nr. 3 am 7. V. abgeworfen. Bei Nr. 1 wurden am 8. V. einige Brustfedern im Käfig gefunden, die ebenfalls den Beginn der Mauser andeuteten. Alle drei genannten Vögel

während das ♀ Nr. 2 am Ende des Versuches noch keine An-

8. 3
1937]

Schildmacher, Zur Physiologie des Zugtriebes. III.



Relativ vertikale Unruhe der Rattchlehen aus Versuch I. Horizontal Beobachtungsdaten, vertikal relative Unruhe in Minuten. Nr. 1—4 belichtet, Nr. 5—8 Kontrollen.

zeichen von Mauser erkennen ließ. Vom 6. II. ab wurde in beiden Versuchsräumen Gesang gehört, ohne daß sich bestimmen ließ, welche Vögel sangen. Von Mitte April ab wurde Gesang nur noch bei den unbelichteten Vögeln gehört.

Bei der Sektion der Tiere am 14. V. 1937 zeigte es sich, daß alle vier Kontrolltiere stark entwickelte Hoden mit fast reifen Spermien besaßen, Hodengröße $5 \times 3,5$ bis 6×4 mm. Dies entspricht durchaus der Jahreszeit. Gänzlich verschieden davon waren die Befunde der belichteten Tiere. Nr. 1 und 4 hatten kleine schwarz. Rubehoden von 1–0,5 mm. Bei Nr. 3 maß der linke Hoden 3,5 mm, der rechte $3 \times 1,5$ mm. Beide Hoden waren grau und, wie die histologische Untersuchung ergab, in der Rückbildung begriffen. Es ist anzunehmen, daß alle drei Tiere vorher als Folge der Belichtung eine Reifung der Hoden mit nachfolgender Atrophie durchgemacht hatten. Das Ovar von Nr. 2 war klein, 4×3 mm, leicht granuliert wie das Herbstovar eines alten ♀, der Eileiter noch (!) stark entwickelt, im unteren Teil 1,5 mm breit und leicht aufgeknäuel. Schnitte durch das Ovar zeigten degenerierende Follikel. Auch dieses Tier dürfte als Folge der Belichtung eine Reifephase durchgemacht haben.

Im Folgenden sind die relativen Unrubewerte bis zur Nacht 5./6. III. (Beginn 14./15. I.) verzeichnet, soweit Unruhe festgestellt wurde. Die Nächte, in denen keine Unruhe beobachtet wurde, sind weggelassen. (Kontrolltiere fett gedruckt.)

17./18.	I. Nr. 1	5 Minuten	10./11.	II. Nr. 3	6 Minuten
19./20.	I. Nr. 1	1 Minute	11./12.	II. Nr. 2	6
	Nr. 3	1		Nr. 3	38
20./21.	I. Nr. 1	1 „	12./13.	II. Nr. 2	2
	Nr. 3	2 Minuten		Nr. 3	53
21./22.	I. Nr. 2	4	14./15.	II. Nr. 2	5
23./24.	I. Nr. 2	2		Nr. 3	56
29./30.	I. Nr. 2	2	16./17.	II. Nr. 1	11
	Nr. 3	5	17./18.	II. Nr. 2	45
	Nr. 4	3	18./19.	II. Nr. 2	2
30./31.	I. Nr. 2	6	19./20.	II. Nr. 2	60
3./4.	II. Nr. 2	19	20./21.	II. Nr. 2	58
4./5.	II. Nr. 1	4	22./23.	II. Nr. 4	53
	Nr. 3	42	24./25.	II. Nr. 2	3
8.	II. Nr. 6	1 Minute	26.	II. Nr. 2	1 Minute
	Nr. 7	18 Minuten		Nr. 4	59 Minuten
„10	II. Nr. 2	28		II. Nr. 2	40
	Nr. 3	25	28. II. 1. III	Nr. 6	6 Minuten
	Nr. 6	2	1	III. Nr. 54	

Bis zum 6. III. sind dann alle Vögel ruhig. In den beiden Nächten 6./7. und 7./8. III. versagte der Apparat, sodaß sich nicht angeben läßt, ob und welche Vögel in diesen Nächten unruhig waren. Ueber den übrigen Teil der Versuchszeit gibt das beigegefügte Diagramm Auskunft. Bei allen vier Versuchsvögeln ist von der Nacht 8./9. III. an starke Zugunruhe zu beobachten, die von der zweiten Aprilhälfte ab deutlich abklingt und schließlich ganz aufhört. Besonders deutlich ist das bei Nr. 3 und 4, weniger ausgeprägt, aber noch gut sichtbar, bei Nr. 1 und 2. Im Gegensatz dazu zeigt von den Kontrolltieren nur Nr. 6 in der Nacht 8./9. III. starke Unruhe, Nr. 7 beginnt erst 11./12. III. merklich zu ziehen, Nr. 8 12./13. III. und Nr. 5 gar erst 31. III./1. IV. Alle vier Kontrolltiere ziehen noch am Ende des Versuches recht intensiv, von einem merklichen Abklingen der Unruhe ist nichts zu bemerken, was auch den Verhältnissen bei freilebenden Vögeln entspricht. Rastende Rotkehlchen wurden auch noch zur Zeit der Beendigung des Versuches auf Helgoland angetroffen. Auffällig ist an den Diagrammen, daß bei den beiden Vögeln Nr. 3 und 4, die deutliche Mauser zeigten, auch das Abklingen der Unruhe zuerst erfolgte. Bei Nr. 1 und 2 ist anzunehmen, daß die Mauser, die ja bei Nr. 1 schon angedeutet war, in der Zeit kurz nach Ende des Versuches begonnen hätte, wenn die Tiere sich dann noch am Leben befunden hätten. Das Eintreten einer Mauser als Folge künstlicher Verlängerung der Helligkeitsdauer ist übrigens eine bekannte Erscheinung, wie H. MYAZAKI (1, 2) u. A. berichten.

Versuch 2. Versuchstiere 12 alte ♂♂ vom Gartenrotschwanz, sämtlich gefangen am 10. IX. 1936 als Durchzügler im Fanggarten der Vogelwarte Helgoland. Registrieranlage wie im vorigen Versuch. Beginn der Registrierung am 19. IX. 1936, Ende des Versuches 20. XII. 1936. Belichtung: 60 Watt-Lampe in 2 m Abstand von den Käfigen. Beginn der Belichtung 23. IX. 1936. Dauer: Das Licht wurde täglich vor Sonnenuntergang eingeschaltet. Es wurde ausgeschaltet am 23. IX. um 20,30 Uhr, dann alle 2-3 Tage eine halbe Stunde später. Am 7. X. dauerte die Belichtung bis 24 Uhr, am 11. X. bis 1 Uhr, vom 16. X. ab wurde gleichbleibend bis um 1,30 Uhr belichtet bis zum Ende des Versuches. Belichtet wurden folgende Vögel:

Nr. 1, 3 und 4 bis zum Ende des Versuches. Nr. 2 verunglückte (als gesunder Vogel!) am 11. XI. und wurde am 12. XI. durch E 2 ersetzt, der bis zum Ende im Versuch blieb. Von den 7 Kontrolltieren verunglückte Nr. 5 (ebenso wie Nr. 2) am 11. XI. Nr. 7 ging am 18. X. infolge einer Erkältung ein. Als Ersatz wurde am 12. XI. E 7

in den Versuch gebracht. Die beiden Ersatzvögel hatten sich vorher in einem großen Freiflugaum befunden, sie waren mit den übrigen Vögeln zusammen gefangen worden.

Verhalten der Vögel: Die belichteten Vögel Nr. 1, 3 und 4 und die Kontrollen Nr. 11 und 12 zeigten bis zum Ende des Versuches kein merkliches Nachlassen der Zugintensität. Desgleichen nicht die drei vorzeitig eingegangenen Vögel, die bis zu ihrem Tode (Nr. bis zur Erkrankung etwa am 5. X.) lebhaft zogen. Bei den übrigen Kontrollvögeln Nr. 6, E 7 und 8 flaute die Unruhe gegen Ende des Versuches etwas ab. Sehr interessant ist das Verhalten des belichteten Vogels Nr. E 2, der erst ab 12. XI. belichtet wurde. Seine Zugintensität war in der Zeit vom 25. XI. bis 13. XII. stark herabgesetzt, nahm dann später wieder zu. Dieser Vogel war auch der einzige, bei dem ein Einfluß der Belichtung auf die Gonade festzustellen war. Sein linker Hoden maß am 20. XII. 5×3 mm, der rechte 4. Dagegen befanden sich die Hoden aller übrigen Versuchs- und Kontrolltiere nach Ende des Versuches im Ruhezustand (Größe ca. 1—0,5 mm). Da Nr. 2, der ja am 11. XI. verunglückte, ebenfalls Ruhehoden hatte, ist anzunehmen, daß die Hoden der belichteten Vögel mit Ausnahme des erst ab 12. XI. belichteten E 2, nicht durch die Belichtung beeinflußt wurden. Man könnte annehmen, daß die Gonade erst von einer bestimmten Zeit ab, etwa ab Anfang November, durch Belichtung beeinflußt würde. Setzt die Belichtung früher ein, wäre der Vogel zu Beginn der Beeinflußbarkeit schon an die verlängerte Tagesdauer gewöhnt und reagierte nur, wenn dann was in diesem Versuch nicht der Fall war die Tagesdauer weiter heraufgesetzt würde. Die Frage wird von der Vogelwarte Helgoland weiter bearbeitet.

Auffällig ist in diesem Versuche auf jeden Fall, daß der einzige belichtete Vogel, bei dem ein zeitweises Abklingen der Zugunruhe beobachtet wurde, zugleich der einzige war, dessen Gonaden infolge der Belichtung vergrößert waren.

Versuch 3. Versuchstiere 12 alte ♂♂ vom Gartenrotschwanz, sämtlich gefangen in der Zeit vom 6.—9. V. 1936.

Registrierung der Unruhe wie oben beschrieben. 6 Vögel blieben als Kontrollen unbehandelt, 6 Versuchstiere wurden in der Zeit vom 15. V. bis 2. VII. mit einer 75 Watt-Lampe, die sich in 1 bzw. 2 m Entfernung befand, täglich von 19 bis 23 Uhr belichtet.

Am 31. VI. setzt bei den belichteten Tieren die Mauser deutlich ein, am 4. VII. beginnt sie auch bei 3 von den Kontrolltieren. All-

gemein ist über die Mauser zu sagen, daß sie bei den belichteten Tieren sehr viel intensiver war als bei den Kontrollen. Es wurden, bei gleicher Anzahl von Vögeln in beiden Räumen, im „Lichtraum“ viel mehr Federn gefunden. Bei einer Kontrolle am 17. IX. waren die Kontrolltiere fertig vermausert, die überlebenden belichteten Tiere zeigten dagegen noch Blutkiele im Gebiet der Hand- und Armschwingen. Die Mauser wurde also durch die Belichtung zwar etwas verfrüht und verstärkt, aber auch, obwohl ja ab 3. VII. nicht mehr belichtet wurde, sehr in die Länge gezogen. Zwei belichtete und drei Kontrollvögel gingen in der Mauser ein. Ein merklicher Einfluß der Belichtung auf die Zugruhe konnte nicht festgestellt werden. Alle Tiere zeigten bis zum Beginn der Mauser deutliche Zugruhe, z. T. auch noch gelegentlich während der Mauser. Der Umstand, daß das Abflauen der Zugruhe nicht schon zu Beginn der Brutzeit, sondern erst mit einsetzender Mauser erfolgte, ist keine Eigentümlichkeit dieses Versuches. Er wurde von Herrn Prof. Dr. Drost und von mir oftmals in früheren Versuchen auch an anderen Vögeln beobachtet.

Zusammenfassung.

1. Drei männliche und ein weibliches Rotkehlchen, die in der Zeit vom 18. I. bis 12. V täglich bis Mitternacht mit einer Glühlampe von 60 Watt belichtet wurden, zeigten im Gegensatz zu vier männlichen Kontrolltieren ein vorzeitiges Nachlassen bzw. Aufhören der Zugintensität. Bei zweien der belichteten Tiere setzte vorzeitige Mauser ein. Bei allen vieren wird angenommen, daß ihre Gonaden eine Reifung mit nachfolgender Regression als Folge der Belichtung durchmachten.

2. Drei männliche Gartenrotschwänze, die in der Zeit vom 23. IX. bis 16. X. in zeitlicher Steigerung, dann weiter bis 20. XII. ständig bis 1,30 Uhr mit einer Glühlampe von 60 Watt belichtet wurden, zeigten keine merkliche Herabsetzung der Zugintensität und keine Reifung der Hoden. Ein viertes ♂, das mit diesen zusammen belichtet wurde, aber am 11. XI. verunglückte, erwies sich ebenfalls als durch die Belichtung nicht beeinflußt. Dagegen zeigte sich bei einem ♂, das erst ab 12. XI. ständig bis 1,30 Uhr belichtet wurde, Reifung der Hoden und eine Herabsetzung der Zugintensität in der Zeit vom 25. XI. bis 13. XII.

3. 6 männliche Gartenrotschwänze, die in der Zeit vom 15. V bis 2. VII. täglich mit einer Glühlampe von 75 Watt von 19 bis 23 Uhr belichtet wurden, zeigten etwas verfrühte, verstärkte und bis in den

September ausgedehnte Herbstmauser. Eine deutliche Herabsetzung der Zugintensität erfolgte bei ihnen erst bei Einsetzen der Mauser.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Leiter der Vogelwarte Helgoland dafür zu danken, daß er mir nicht nur die beschriebenen Versuche ermöglichte und mir die erforderliche Apparatur zur Verfügung stellte, sondern auch gelegentlich meiner Abwesenheit zu einer militärischen Übung die Weiterführung der Versuche durch eine Hilfskraft veranlaßte.

Literatur.

1. MYAZAKI, H. On the relation of the daily period to the sexual maturity and to the moulting of *Zosterops palpebrosa japonica*. Sci. rep. Tôhoku imper. 4. ser. Sendai, 9, 1934, S. 183—203.
2. Notes on the relation between the moulting, the sexual maturation and the light period in *Zosterops palpebrosa japonica*. Ebenda S. 427—429
3. ROWAN, W. The effect of controlled illumination on the reproductive activities of birds. Kongreßber. I, 6, Weltgeflügelkongreß 1936, Berlin und Leipzig, S. 142—152.

Zur Schnabel- und Irisfärbung beim Star (*Sturnus v. vulgaris* L.).

Von E. Banzhaf.

Bei unsern diesjährigen Frühjahrszugbeobachtungen auf der „Greifswalder Oie“¹⁾ (2. 3.—15. 4.) hatte ich Gelegenheit, Unterlagen über die Färbung der Unterschnabelwurzel als Unterscheidungsmerkmal der Geschlechter beim Star zu sammeln. Wenn auch bereits KLAUVER (1933), HICKS (1934) und RÜPPEL (1935) dieses Merkmal zur Unterscheidung der Geschlechter im Frühjahr angeben, dürfte ein kurzer Hinweis auf die Oie-Befunde doch nicht ohne Interesse sein.

Zu Feststellungen über die Färbung der Unterschnabelwurzel konnten 42 seziierte totgeflogene und 120 beringte Durchzügler herangezogen werden. Es ergab sich als Färbung der Schnabelwurzel bei ♂♂ (109 Stück): grau (heller und dunkler) bis blau (graublau bis leuchtend hellblau); bei ♀♀ (53 Stück): rosa bis fleischfarbig.

Je weiter die Ausfärbung des übrigen Schnabels nach Gelb vorgeschritten war, umso intensiver war bei den ♂♂ die Schnabelwurzelfärbung nach Blau hin, während bei den ♀♀ die Rosafärbung ziemlich dieselbe blieb. Vögel mit weder blauer noch rötlicher, sondern nur

¹⁾ Die Greifswalder Oie ist eine kleine Ostseeinsel SO Rügen (siehe „Der Vogelzug“ 3, 1932, S. 61).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Vogelzug - Berichte über Vogelzugsforschung und Vogelberingung](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [8 1937](#)

Autor(en)/Author(s): Schildmacher Hans Egon Wilhelm

Artikel/Article: [Zur Physiologie des Zugtriebes. III 107-114](#)