

JOURNAL FÜR ORNITHOLOGIE

Siebenundachtzigster Jahrgang

Heft 1

Januar

1939

Untersuchungen über Geruchsreaktionen bei Vögeln.

Von Helm. Otto Wagner, Mexico-Bremen.

Einleitung.

Die Geruchsorgane der Vögel stehen in ihrer Anatomie ungefähr auf der gleichen Stufe wie diejenigen der mikrosomatischen Säugetiere. Obwohl bei ihnen ein, wenn auch nur beschränkter Geruchssinn zu erwarten wäre, ist es bis jetzt noch nicht gelungen, einen solchen einwandfrei nachzuweisen. Die Ansicht darüber, ob und inwieweit er vorhanden ist, gehen in der Literatur weit auseinander. Gelegenheitsbeobachtungen von DAWVIN und BACHMANN an Geiern zu Anfang des vorigen Jahrhunderts haben eine Auffassung begründet, wonach den Vögeln wahrscheinlich kein Geruchsvermögen zukommt. Aus dem Jahre 1911 stammen sorgfältige Untersuchungen von R. M. STRONG, die aber auch nicht durch systematische Versuche mit Tauben und Kivis diese offene Frage beantworten, wenn sie auch wahrscheinlich bei einigen der Versuchstauben auf Geruchsreize schließen ließen. HEINROTHS Versuche an Kolkraben verliefen gleichfalls negativ, jedoch gelangte er zu der Ueberzeugung, daß der Wanderfalke einen wohl ausgebildeten Choanengeruch hat. Abwechselnde Fütterungen, einmal mit ganz frischem, ein anderes Mal mit schon anröchigem Fleisch veranlaßten den Vogel, jedes Stück erst zu prüfen, indem er es vorn in den Schnabel nahm. Anröchiges Fleisch ließ der Falke wieder fallen, einwandfreies fraß er. Eine Arbeit von NOLTE über das Geruchsvermögen der Enten bringt keinen einwandfreien Beweis für einen Geruchssinn dieser Vögel. Er kommt zu der Annahme, daß bei wassergeschwängelter Luft die Sinnesorgane im Schnabel von Enten imstande sind, eine Witterung von Menschen aufzunehmen.

Ich habe durch eine *Dressurmethode zu entscheiden versucht, ob die zum Versuch benutzte Vogelart über ein Geruchsvermögen verfüge oder nicht.*

Methode.

Meine Dressurmethode möchte ich im Folgenden kurz erläutern. Den Versuchsvögeln (*Erithacus rubecula* L. Rotkehlchen) werden in verschiedenen Versuchsreihen Mehlwürmer (Larve von *Tenebrio molitor* L.) angeboten, die sie im allgemeinen gern fressen und deshalb sofort aufnehmen. Mit diesen Mehlwürmern, die zuvor teils mit einem widrigen Geschmacksstoff behandelt sind, teils ohne solchen bleiben, werden zwei verschiedene Geruchsstoffe in Verbindung gebracht derart, daß *jedem Geschmack ein bestimmter Geruch zugeordnet ist*. Bildet sich nach einer Anzahl von Versuchen für den Vogel eine Assoziation zwischen einem Geruchsstoff und einem Geschmacksstoff, so ist dadurch das Vorhandensein eines Geruchsvermögens nachgewiesen. Auf Grund dieser Assoziation müssen nach einer Dressur die Geschmacksstoffe fortfallen können, ohne daß sich dadurch die Resultate ändern. *Eine positive Reaktion bedeutet: Der Vogel nimmt von zwei Mehlwürmern den ohne widrigen Geschmack zuerst in den Schnabel. Eine negative Reaktion bedeutet: Der Vogel nimmt von zwei Mehlwürmern den mit widrigem Geschmack zuerst in den Schnabel.* Jedes Tier wurde bei Versuchbeginn in einen Käfig von den Ausmaßen $58 \times 33 \times 40$ cm gesetzt. Die Sprunghölzer befanden sich entweder 19 oder 30 cm über dem Geruchsstoff. Mehlwurm und Geruchsstoff waren in zwei kleinen, ineinander stehenden Petrischalen untergebracht und zwar stand die kleinere (Durchmesser 2,5 cm) auf zwei Glasstäben in der größeren (Durchmesser 3 cm). Weil die Glasstäbe nicht immer ganz gleichmäßig zueinander liegen können und damit eine Formdressur möglich wäre, wurde sie durch ein rundes schwarzes Papier bedeckt vom Durchmesser der größeren Schale. Zwischen den beiden Böden der Schalen befand sich der jeweilige Geruchsstoff, in der oberen Schale der Mehlwurm. Während einer Versuchsserie wurden mehrmals andere Schalen genommen, um zu verhindern, daß ein Tier sich nicht doch an diesen ein Merkmal einprägen könnte, welches mir entgangen war. Als Geschmacksstoff verwendete ich konzentrierte Kochsalzlösung und wäßrige konzentrierte Chininlösung, in die die Mehlwürmer einige Minuten lang vor den Versuchen gelegt wurden. Diejenigen Mehlwürmer, die keinen Geschmacksstoff annehmen sollten, legte ich während der gleichen Zeit in Leitungswasser. Sämtliche Mehlwürmer waren vorher durch kochendes Wasser getötet worden. Um zu zeigen, daß die Geschmacksstoffe nur als solche akzeptiert wurden, wurden die

letzten 20 Versuche einer Serie (Abb. 1) mit Mehlwürmern durchgeführt, die sämtlich nach der Abtötung nur in Leitungswasser gelegen hatten.

Als Geruchsstoff diente bei den Versuchen Skatol; später Rosen-, Hopfen-, und Krauseminzöl. Bei jedem Versuch wurden zwei Doppelschalen mit verschiedenen Geruchsstoffen, gleichzeitig in den Käfig, stets auf die gleiche Stelle, 44 cm von einander entfernt gesetzt. Damit der Vogel nicht mit einem bestimmten Geschmack einen Fleck im Bauer verbindet, mußten die Schalen bei jedem Versuch wahllos eingesetzt werden. Die Zeitspanne vom Hineinsetzen der Schälchen bis zum Erfassen des Wurmes wurde mit einer Stoppuhr registriert und die beiden Schälchen darauf entfernt. Im Gegensatz hierzu blieben bei einer anderen Versuchsanordnung beide Schalen jedes Mal eine bestimmte Zeitlang im Käfig stehen und wurden dann erst entfernt. Nach Möglichkeit konnten dreimal täglich je fünf bis acht Versuche gemacht werden: dann ist der Vogel zu satt, um noch gut zu reagieren. Zu hungrige Tiere sind unbrauchbar, weil sie sich wahllos auf das Futter stürzen. Aus diesem Grunde stand den Vögeln morgens vor dem ersten Versuch 10 bis 15 Minuten frisches Mischfutter zur Verfügung. Nicht alle Vögel derselben Art sind gleichgut geeignet. Z. B. fressen manche Rotkehlchen Mehlwürmer, die in Kochsalzlösung gelegen haben. Andere Vögel wiederum scheuen jeden Mehlwurm aus einer Dressurschale zu nehmen, nachdem sie einmal aus einer solchen einen mit widrigem Geschmack genommen haben. Alle diese Tiere mußten natürlich ausscheiden. Von acht zur Verfügung stehenden *Erithacus rubecula* L. erwiesen sich nur drei als brauchbar. Mit diesen sind die Versuche ausgeführt worden.

Um die Ergebnisse der Untersuchungen kurvenmäßig darstellen zu können, faßte ich stets 10 oder 20 Versuche zu einer Klasse zusammen. Die genauere Erklärung der Kurven geht aus deren Unterschriften hervor.

Versuchsergebnisse.

Die Untersuchungen ergaben folgendes Resultat: Nach 4 bis 6 Versuchen verbindet der Vogel schon mit jedem der beiden Gerüche den dazu gehörigen Geschmack des Mehlwurms. Damit ist jedoch noch nicht ein endgültiges Meiden des ihn abstoßenden Geruchs erreicht. Es kommen immer wieder Rückfälle vor. Das passiert oft, wenn der Vogel sich beim Anblick eines Mehlwurms zu sehr aufregt und überstürzt. Manchmal hatte ich jedoch den bestimmten Eindruck, als ob der Vogel, trotzdem er den abstoßenden Geruch wahrnimmt und mit dem Geschmack des Wurms verbindet, probieren will. Er

steht dann vor dem Schälchen oder flattert über diesem, hackt in der Richtung auf den Wurm, ohne ihn zu berühren, um sich dann plötzlich fort zu wenden oder in seltenen Fällen auch zuzufassen. Die Abnahme der Fehlreaktionen innerhalb einer Versuchsserie geben sehr klar die

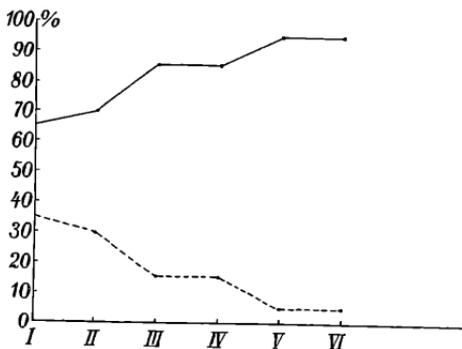


Abb. 1. Dressur eines Rotkehlchens (*Erithacus rubecula* L.) auf Hopfenöl als positiven Geruchsstoff, ausgezogene Kurve und Krauseminzöl als negativen Geruchsstoff, gestrichelte Kurve. — Ordinate: Prozentuale Verteilung der negativen und positiven Reaktionen. Abzisse: Reihenfolge der aus je 20 Einzelversuchen bestehenden Versuchsgruppen. Bei den 20 Versuchen der Gruppe VI sind keine Geschmacksstoffe verwendet worden.

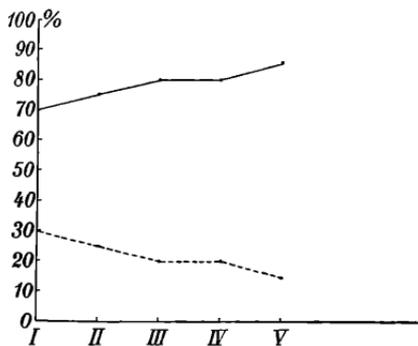


Abb. 2. Dressur eines Rotkehlchens (*Erithacus rubecula* L.) auf Rosenöl als positiven und Krauseminzöl als negativen Geruchsstoff. Jede Versuchsgruppe 20 Einzelversuche. Zeichenerklärung = Abb. 1.

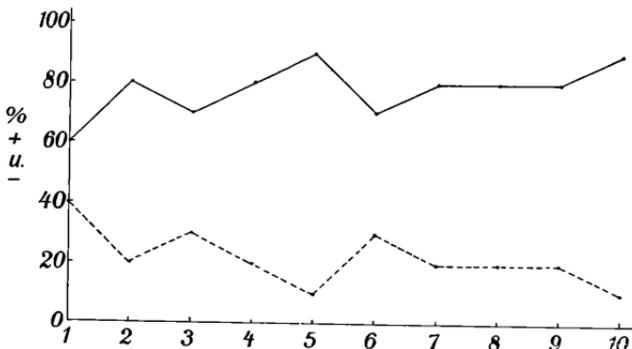


Abb. 3. Dressur eines Rotkehlchens (*Erithacus rubecula* L.) auf Rosenöl als positiven und Hopfenöl als negativen Geruchsstoff. Jede Versuchsgruppe (Abzisse) aus 10 Einzelversuchen bestehend. Zeichenerklärung = Abb. 1.

Kurven 1, 2 und 3 wieder. Man ersieht auch aus diesen, daß die Versuchsvögel individuelle Unterschiede zeigen. Die Zeitspanne, in welcher eine Reaktion erfolgt, wird während einer Dressurreihe kürzer,

Bei einer zeitlichen Zusammenfassung von je 20 Versuchen, welche denen auf Kurve 1 entsprechen, und einer hieraus für einen Versuch sich errechneten durchschnittlichen Reaktionszeit ergeben sich folgende Werte:

	Versuch: 1—20	21—40	41—60	61—80	81—100	101—120
Reaktionszeit in Sekunden:	54	27	25	31	18	14

Ursache der kleiner werdenden Reaktionszeit ist die Abnahme von negativen Reaktionen. Dadurch daß nach einer negativen Reaktion der Vogel gegenüber jedem Mehlwurm zunächst mißtrauisch ist, verstreicht bis zum nächsten Zufassen eine längere Zeit, als wenn eine positive Reaktion vorausgegangen wäre. Unter den Versuchen 1 bis 10 der Kurve 1 gab es 4 negative Reaktionen; dabei eine durchschnittliche Reaktionszeit von einer Minute und 13 Sekunden, während die Versuche 110 bis 120 bei nur positiven Reaktionen eine Reaktionszeit von nur 11 Sekunden im Durchschnitt ergeben. Die Wahl des einen der beiden erfolgt, wenn sich die Sprunghölzer 19 cm über den Schalen befinden, fast ausnahmslos von diesen aus. Bevor der Vogel sich für ein Schälchen entscheidet, hüpfert er mehrmals von einer Stange zur andern, anscheinend um die Witterung des von unten heraufsteigenden Geruchsstoffes aufzunehmen. Sind die Sprunghölzer jedoch 30 cm über den Schälchen, so fliegt der Vogel auf den Boden, hüpfert zunächst planlos zu einer Schale und, falls diese einen widrigen Geruch hat, dann zur andern Schale. In einer Entfernung von 30 bzw. 47 cm von den beiden Schalen vermischen sich wohl die beiden Gerüche schon soweit, daß das Tier nicht mehr die Richtung der einzelnen Geruchsfälle feststellen kann. Daß der Vogel auch noch aus dieser Entfernung riechen kann, geht aus der Tatsache hervor, daß er überhaupt nicht auf den Boden kommt, wenn beiden Schalen der gleiche abstoßende Geruch entströmt.

In der Tabelle 1 ist ein Ausschnitt aus dem Protokoll einer Versuchsreihe wiedergegeben, bei der beide Schalen eine bestimmte Zeit lang (jedes Mal 5 Minuten) im Käfig blieben, damit also der Versuchszeit ein Ziel gesetzt ist für den Fall, daß keine Reaktion zu erwarten ist. Das trifft häufig ein, wenn sich zwei Schälchen mit abstoßendem Geruch gleichzeitig im Käfig befinden. Der für die Tabelle 1 verwendete Vogel war schon zwischen dem 4. und 7. Januar bei einer anderen Versuchsanordnung auf Rosenöl als positivem und Hopfenöl als negativem Geruchsstoff dressiert worden. Versuch 10 und 11, 18 und 20 zeigen, daß zu hungrige, ebenso wie zu satte Tiere nicht für Dressuren geeignet sind. Daß nach einer Reihe von Versuchen die

Tabelle I.

	Geruchsstoff	Reaktionszeit	Bemerkung	Geruchsstoff	Reaktionszeit	Bemerkung
10. Januar 5 ³⁰ —10 ¹⁵ h						
1.	Hopfenöl	—		Rosenöl	2 M. 43 Sek.	Vogel hat vor dem Versuch 10—15 Minuten Mischfutter zur Verfügung gehabt.
2.	Rosenöl	17 Sek.		Hopfenöl	—	Zögernd.
3.	Hopfenöl	—		Hopfenöl	7 Sek.	Frisst nach 3 M. 50 Sek. Mischfutter.
4.	Hopfenöl	1 M. 23 Sek.	Nimmt Wurm nur in die äußerste Schnabelspitze, um ihn sofort wieder fallen zu lassen. Wetzt dann Schnabel.	Rosenöl	—	Nimmt Futter in den Schnabel und läßt es mehrmals wieder fallen.
5.	Rosenöl	28 Sek.		Hopfenöl	—	
6.	Rosenöl	7 Sek.		Hopfenöl	—	
7.	Rosenöl	1 M. 52 Sek.		Rosenöl	14 Sek.	
8.	Hopfenöl	—	Nach 2 M. 23 Sek. Schnabel direkt über Schale (1 cm). Faßt nicht zu.	Rosenöl	4 M. 41 Sek.	Vogel ist durch den Genuß der Mehlwürmer schon zu satt, als daß er noch gut reagiert.
9.	Rosenöl	4 M. 14 Sek.		Rosenöl	3 M. 17 Sek.	Futternäpfe völlig leer.
15—16 ⁰⁰ h						
10.	Rosenöl	6 Sek.		Rosenöl	11 Sek.	Vogel war bei Versuchsbeginn zu hungrig, Erbricht den runtergeschluckten Chininwurm wieder. Vers. abgebr.
11.	Hopfenöl	53 Sek.	Nach 18, 37 u. 43 Sek. am Schälchen. Hackt in der Richtung auf den Mehlwurm, ohne zuzufassen.	Rosenöl	7 Sek.	Vogel hat vor dem Versuch 10—15 Minuten Weichfutter zur Verfügung gehabt.
11. Januar 8 ⁰⁰ —9 ⁰⁰ h						
12.	Rosenöl	16 Sek.		Hopfenöl	—	
13.	Hopfenöl	—		Rosenöl	26 Sek.	
14.	Hopfenöl	—		Hopfenöl	—	
15.	Rosenöl	43 Sek.		Rosenöl	13 Sek.	
16.	Hopfenöl	—	Wiederholt unmittelbar am Schälchen.	Rosenöl	41 Sek.	
17.	Rosenöl	29 Sek.		Rosenöl	17 Sek.	
15 ³⁰ —15 ⁴⁵ h						
18.	Hopfenöl	—		Rosenöl	53 Sek.	Im Futternapf vor dem Versuch reichlich Futter. Vor dem Versuch 3 Mehlwürmer gegeben.
19.	Hopfenöl	—		Hopfenöl	—	Nimmt nach 2 M. Futter in Schnabel und läßt es von der Stange wieder auf Boden fallen.
20.	Rosenöl	1 M. 46 Sek.		Rosenöl	3 M. 1 Sek.	Vogel für Versuche zu satt.

Reaktionszeit länger wird, da der Vogel durch den Genuß von Mehlwürmern gesättigt ist, wird aus den Versuchen 1 bis 9 ersichtlich. Setzte man in diesem Falle die Versuche noch weiter fort, so wird die Zeit bis zum Erfassen des Wurmes immer länger, bis er ihn überhaupt nicht mehr beachtet. Ist ein Vogel in bezug auf seine Freßlust im richtigen Futterzustand für die Dressur, so konnte ich öfter beobachten, daß

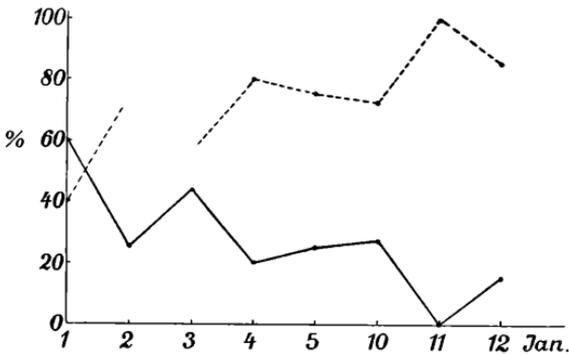


Abb. 4.

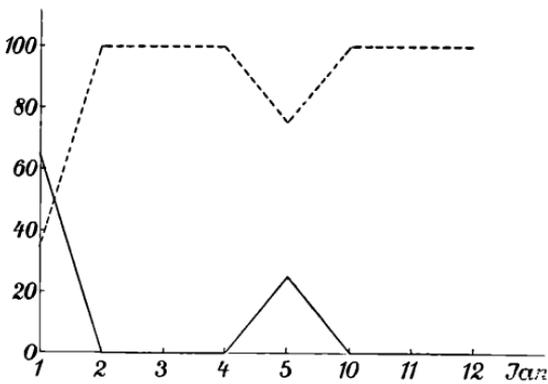


Abb. 5.

Abb. 4 u. 5. Dressur zweier Rotkehlchen (*Erithacus rubecula* L.) auf Rosenöl als positiven und Hopfenöl als negativen Geruchsstoff. — 51 Versuche. — Die Versuche sind Tageweise (Abzisse) zusammengefaßt mit einer Unterbrechung von 4 Tagen. Zeichenerklärung = Abb. 1.

falls sich nur noch Mehlwürmer mit abstoßendem Duft in dem Schälchen befinden, der Vogel sich zum Futternapf begibt. Er frißt dann nicht etwa vom Mischfutter, welches sich ja vor dem Versuch auch im Käfig befand, sondern nimmt nur von diesem etwas in den Schnabel, hüpfte aufgeregt von Stange zu Stange, läßt es auf den Boden

fallen, piept aufgeregt, nimmt es wieder vom Boden auf und setzt auf diese Weise das Spiel fort. Gelegentlich nimmt der Vogel nicht einmal Futter, sondern kleine Torfstücke vom Bodenbelag zum gleichen Zwecke. Es ist wohl der Ausdruck einer bis aufs höchste gesteigerten Aufregung. Das Tier ergreift also verschiedene andere Stücke, nur nicht den die höchste Erregung verursachenden Wurm selbst. Unter normalen Verhältnissen habe ich nie dieses Spiel beobachtet. HEINROTH glaubt auf Grund schon in der Einleitung erwähneter Beobachtungen zu dem Ergebnis zu kommen, daß einer Anzahl von Vögeln ein Choanengeruch zukommt. Nun nehmen auch die Rotkehlchen, wenn sie einen widrig schmeckenden Mehlwurm erfassen, diesen nur in die vorderste Schnabelspitze, um ihn sofort wieder fallen zu lassen oder wegzuschleudern. Der Mehlwurm als solcher riecht aber garnicht abstoßend für den Vogel. In diesem Falle kommt also kein Choanengeruch in Frage, sondern die Ursache des sofortigen Fortschleuderns sind nur Geschmacksempfindungen. Hiefür spricht weiter die häufige Beobachtung, daß nach einem derartigen Fehlgriff das Tier in einer sonst nicht üblichen Weise den Schnabel an den Sprunghölzern wetzt.

Ueber die Zeitspanne, in der die Assoziation von Dressuren bei einem Versuchsvogel haften bleiben, liegen nur Gelegenheitsbeobachtungen vor. Abb. 4 und 5. Bei einem weiteren *Erithacus rubecula* L., der bis zum 26. Dezember dressiert war, erfolgten am 10. Januar die Reaktionen noch einwandfrei.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Erithacus rubecula L. läßt sich auf Geruchsstoffe dressieren. Nach 4 bis 6 Versuchen verbindet der Vogel schon je einen von zwei Geruchsstoffen mit einem bestimmten Geschmack.

Literatur.

- BACHMANN, J. Remarks in defence of the author of the birds of America. Pag. 165—171. The Magazine of Natural History Journal. Vol. 7, 1834.
 BENHAM, W. B. The olfactory sense in Apteryx; Nature Vol. 74, 1906.
 BUDDENBROCK, W. v. Grundriß der vergleichenden Physiologie. 1928.
 DARWIN, CH. 1831—36.
 FRISCH, K. v. Vergleichende Physiologie des Geruchs- und Geschmackssinns. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. Bd. XI. I. 1926.
 HEINROTH, O. Vögel Mitteleuropas. 1924—28.
 NOLTE, W. Zum Geruchsvermögen der Enten; Zool. Anz. Bd. 71, 1927.
 RENSCH, B. Experimentelle Untersuchungen über den Geschmackssinn der Vögel; Journal f. Ornithologie Bd. 73, 1925.

- RENSCH, B. u. NEUNZIG, R. Experimentelle Untersuchungen über den Geschmacks-
sinn der Vögel; Ebdä.
- STRESEMANN, E. Handbuch der Zoologie, herausgegeben von KÜENTHAL und
KRUMBACH. Bd. 7. 2. Hälfte: Aves, 1927—34.
- STRONG, R. M. The sense of smell in Birds; Journal of Morphology Vol. 22, 1911.

Nachschrift.

Die obigen Versuche sind bereits in den Jahren 1929—30 gemacht worden.

In der Zwischenzeit ist eine Arbeit von WERNER ZAHN, „Ueber den Geruchssinn einiger Vögel“ in der Zeitschrift für vergleichende Physiologie Bd. 19, 1933 erschienen.

Da die Niederschrift schon älter ist, ist die ZAHN'sche Arbeit nicht berücksichtigt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Journal für Ornithologie](#)

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: [87_1939](#)

Autor(en)/Author(s): Wagner Helmuth Otto

Artikel/Article: [Untersuchungen über Geruchsreaktionen bei Vögeln
1-9](#)