

Aus dem Institut für Biologie und Chemie der Universität Hildesheim

Die Reaktionen von Zebrafinken (*Taeniopygia guttata*) auf Düfte – eine Pilotstudie

Von Irene Würdinger

Abstract. WÜRDINGER, I. (1990): Some remarks on the ability of zebra finches (*Taeniopygia guttata*) to differentiate between plant odours – a pilot study. – Vogelwarte 35: 359–367.

Zebra finches (*Taeniopygia guttata*) are able to perceive and differentiate between plant odours. The odours tested were peppermint, lavender, sage, eucalyptus, cumin and thymol. To do this, lettuce leaves were prepared with one or three drops of odourous oil and the birds responses compared with responses to unscented lettuce. The same procedur was done with fertil inflorescence of *Setaria italica*. The time which lapsed before the birds came to feed and the number of feeding acts or the difference in weight were noticed. The results are shown in tables 1–3 and in fig. 1–5.

Key words: Estrildidae, zebra finch (*Taeniopygia guttata*), odour perception, feeding behaviour.

Address: Lönsweg 1, D-3202 Heinde, FRG

1. Einleitung

Über das Riechvermögen bei Vögeln gingen die Ansichten – seit die erste umfassende Arbeit hierüber erschien (SCARPA 1789) – lange Zeit weit auseinander (FINK 1965). Erst in den vergangenen 25 Jahren rückte das Riechvermögen der Vögel wieder stärker in den Blickpunkt, zum einen von der anatomischen Seite (ANDRES 1970, BANG 1971) durch vergleichende Untersuchungen des Riechsystems und der olfaktorischen Bulbi, zum anderen von der physiologischen Seite (TUCKER 1965, WENZEL & SIECK 1972) und der verhaltensphysiologischen Seite (GRUBB 1974, HUTCHINSON & WENZEL 1974, PAPI 1976, WALLRAFF, H.G. 1983). Hier sind neben der Beeinflussung der Nahrungssuche und -wahl vor allem auch das Heimfindevermögen von Vögeln – besonders von Tauben – in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Aber auch das Balzverhalten bei Enten scheint betroffen (BALTHAZART & SCHOFFENIELS 1979). Wie früh Düfte wahrgenommen werden können und die Fähigkeit, Düfte zu lernen, ließ sich an Gänsen zeigen (WÜRDINGER 1979, 1982).

Inwieweit Zebrafinken oder andere Arten aus der Familie der Estrildidae Düfte wahrnehmen, ist nicht näher bekannt. Zebrafinken – Vögel Australiens und gut untersucht in vielen Aspekten durch IMMELMANN (1962) und seine Mitarbeiter – fressen halbreife und reife Grassamen sowie junge Grassprossen. Halbreife und reife Samen und junge Sprossen duften artspezifisch. Spielt der Duft eine Rolle bei der Nahrungswahl?

Betrachtet man die Schnäbel von Zebrafinken, so sind deutlich Nasenöffnungen im distal-lateralen Bereich des Oberschnabels zu erkennen. Am Schädel skelett zeigt sich eine relativ große Nasenhöhle. Über Ausbreitung und Größe des olfaktorischen Epithels ist nichts bekannt. Der Riechbulbus ist sehr klein (mündliche Mitteilung von TEUCHERT), wie dies generell von BANG (1971) für Passeriformes beschrieben wird. WENZEL (1988) vertritt jedoch die Ansicht, daß auch Arten mit kleinem Bulbi sehr wohl Düfte wahrnehmen und auf sie reagieren, vielleicht spezialisiert auf wenige für die Arten relevante Düfte.

2. Material und Methode

Die Zebrafinken (12 ♂, 10 ♀ 1978–1980; 9 ♂, 9 ♀ 1982–1983 und 8 ♂, 2 ♀ 1987–1988) wurden im Arbeitszimmer in einer Flugvoliere gehalten (2 m lang, 2 m hoch, 1 m tief): Die Vögel erhielten am Boden der Voliere in flachen Gefäßen übliches Exotenfuttermischung, zusätzlich Kolbenhirse und im Sommer ver-

schiedene Wiesengräser. Salat, Vogelmiere, Klee und Löwenzahn wurde als Grünfutter angeboten, Vogel- sand sowie Wasser zum Baden und Trinken stand beliebig zur Verfügung.

Uhrzeit und Dauer der Versuche wurden möglichst konstant gehalten, jeweils von etwa 11.45 bis 12.30 Uhr, die Beobachtungsdauer betrug 30 Minuten. Als Versuchsmaterial wurden frische grüne Salat- blätter (Kopfsalat) und später Kolbenhirse genutzt. Als Duftspender dienten anfangs pflanzliche Öle (Pfefferminze, Lavendel, Salbei, Eukalyptus, Anis, Kümmel und in kristalliner Form Thymol), später Ammoniakverbindungen. Nach dem Waschen der Salatblätter wurde ein Tropfen Duftstoff auf der Blatt- mitte plaziert und durch Schwenken des Salatblattes möglichst gleichmäßig über die Blattoberfläche ver- teilt. Das Aussehen des bedufteten Blattes unterschied sich nicht vom unbedufteten. In einer zweiten Serie wurde Eukalyptusduft und Kümmelduft auch mit drei Tropfen Duftöl getestet. Die Kolbenhirse wurde nur am Stiel beduftet, nicht im Bereich der Körner. In einer zweiten Serie wurden feuchte beduftete Filter- papiere unter die Stücke von Kolbenhirse gelegt.

In der ersten Testserie (Tab. 1) wurde den Vögeln von Tag zu Tag zufällig wechselnd bedufteter oder unbedufteter Salat angeboten (Sukzessivversuche; Duftstoffe: Pfefferminz, Lavendel, Salbei, Eukalypt- us). In der zweiten Testserie (Tab. 2) wurden beduftete und unbeduftete Salatblätter simultan geboten, wobei der Ort der Blätter am Boden der Voliere zufallsverteilt wechselte, um eine Ortsbevorzugung zu ver- meiden (Simultanversuche; Duftstoffe: Eukalyptus, Anis, Kümmel).

In den Testserien 1 und 2 wurde das Verhalten der Vögel direkt beobachtet. Protokolliert wurde die Dauer vom Einlegen des Salats bis zum Zeitpunkt, an dem der erste Zebrafink am Salat pickte. Jedes Tier, das zum Salat flog und dort pickte, wurde als Strich auf einer Liste geführt. Wenn ein Zebrafink vom Salat wegflog und etwas anderes tat (z. B. ein anderes Tier verjagte) und dann wieder an den Salat zum Picken zurückkam, bekam es erneut einen Strich. Ging ein Vogel lediglich um den Salat herum zu einer anderen Stelle und pickte dort weiter, wurde das Salatfressen als Einheit gesehen, es gab keinen neuen Strich; denn das Salatfressen war von der Motivationslage her gesehen ja nicht unterbrochen. Bei einzel- nen Tieren wurde in einigen Fällen gezählt, wie oft hintereinander am Salat gepickt wurde.

In der dritten Testserie (Tab. 3) wurde nicht direkt beobachtet, sondern die Salatblätter oder die Kol- benhirsestücke wurden vor und nach dem Versuch gewogen. Die Differenz der Wägung ergab die Menge an gefressenem Salat bzw. Hirse in Gramm. Beim Salat mußte allerdings die Verdunstung berücksichtigt werden. Testserie 3 hatte zwar den Vorteil, daß mögliche Beeinflussungen von seiten der Beobachter aus- geschaltet waren, aber auch den Nachteil, daß z. B. Zeitmessungen fehlten.

Bei der Auswertung der Sukzessivversuche wurden die gemessene Zeit und die Anzahl der Vögel, die an Salat fraßen, als je zwei unabhängige Zahlenreihen – d. h. eine Zahlreihe für unbedufteten Salat und eine für bedufteten – behandelt. Beim Reihenvergleich wurden die Werte nach Größenklassen geordnet (Randomisierungstest für zwei unabhängige Stichproben mit kleinem n). Die Ergebnisse der Doppelwahl- versuche, bei denen die Zebrafinken simultan bedufteten und unbedufteten Salat erhielten, wurden nach dem Wilcoxonstest auf statistische Relevanz untersucht.

Dank s a g u n g : Herzlich danken möchte ich Prof. Dr. K. IMMELMANN, leider posthum, der mir 1974 ein Paar Zebrafinken schenkte und der ebenso wie Prof. Dr. R. SOSSINKA und Dr. E. PRÖVE die Riech- versuche mit Interesse und kritischen Anmerkungen verfolgte. Danken möchte ich ferner den Mitarbeite- rinnen des Faches Biologie, insbesondere Frau GRÜTZNER und Frau LEITNER, die bei den Beobachtungen der Zebrafinken halfen. Daneben gilt mein herzlicher Dank für die Beratung und Durchführung der stati- stischen Behandlungen der Daten Herrn Dr. SCHWARZER, für die Überlassung von Pflanzenölen der Firma Dragoco (Holzminden) und Herrn Prof. Dr. E. KAIBLING (Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologi- e) und für ihr stetes Interesse Frau Prof. FERNOLL.

3. Beobachtungen und Ergebnisse

3.1. Pfefferminzöl (Sukzessivversuche, Tab. 1)

Verhaltensbeobachtungen: Die Zebrafinken zeigten eine Fülle individuell verschiedener Reak- tionen, als das beduftete Salatblatt unter ihnen lag: „Durchstarten“ über dem Salat, Heran- gehen mit langem Hals oder mit offenem Schnabel, Kopfschütteln, Herumgehen um den bedufteten Salat sowie nach dem Picken Schnabelwischen und schnelles Trinken.

Viele Vögel pickten nur einmal (7 ♂, 6 ♀), einige gar nicht (5 ♂, 3 ♀) und ein ♀ (hell- braun) schien den Duft zu mögen oder war anosmatisch.

Tab. 1: Ergebnisse der Sukzessivversuche mit Pfefferminzöl, Lavendelöl und Salbeiöl: Die seit Versuchsbeginn vergangene Zeit, bis der erste Vogel vom Salat pickte, und die Anzahl an Vögeln wurden verglichen.

Table 1: Successive experiments with peppermint, lavender and sage. Time was measured till the first bird was feeding from lettuce and the number of feeding birds was counted.

Datum	Anzahl Tests	Zahl der Vögel im Versuch	Duft / Material	Zeit in Sekunden (M±s)	Signifikanz	Anzahl Vögel am Salat (M±s)	Signifikanz p
7.–31.8.1978	10	22	Pfefferminz	M 732,3 s 10,2	<0,01	M 17,3 s 14,1	<0,01
	10	22	Salat	M 222,0 s 3,7		M 42,0 s 16,3	
24.10.– 15.11.1978	9	22	Lavendel	M 900,0 s 9,4	<0,01	M 10,5 s 10,4	<0,05
	9	22	Salat	M 246,0 s 2,0		M 19,2 s 11,3	
1.–21.8.1980	10	22	Salbei	M 186,0 s 126,1	n. s.	M 87,4 s 21,8	<0,05
	11	22	Salat	M 240,0 s 132,0		M 71,8 s 24,4	

Meßwerte: Signifikant unterschiedlich war die Spanne vom Versuchsbeginn bis zum Zeitpunkt, an dem der erste Zebrafink sich dem bedufteten Salat näherte im Vergleich zum unbedufteten Salat; auch die Anzahl der Zebrafinke, die vom Salat pickten, unterschied sich signifikant.

3.2. Lavendelöl (Sukzessivversuche, Tab. 1)

Verhaltensbeobachtungen: Das Verhalten war ähnlich individuell unterschiedlich wie bei Pfefferminzöl: „Durchstarten“, Herumgehen um den Salat, Schnabelwischen ohne Salatberührung oder Betrachten des Salats mit geöffnetem Schnabel. Auch in dieser Versuchsreihe ging ein Teil der Vögel überhaupt nicht an den Salat. So wurden z. B. am 9.11.1978 insgesamt 105 Landungen auf dem Boden der Voliere gezählt, aber nur 25 Salatzipfer: Vier Vögel (♀ hellbraun, weiß, Weißfeder und ♂ Weißflügel) suchten den Salat wiederholt (17mal), weitere acht Vögel zipften nur je einmal. Insgesamt schien der Appetit auf Salat nicht groß zu sein – ein Problem, das bei den Versuchen immer wieder auftrat.

Meßwerte: Hochsignifikant (0,01 % – Niveau) unterschiedlich waren die Zeiten, bis jeweils der erste Vogel zum Salat ging, nur schwach signifikant die Unterschiede in der Anzahl.

3.3. Salbei (Sukzessivversuche, Tab. 1)

Verhaltensbeobachtungen: Es gab keine Besonderheiten.

Meßwerte: Die Zeitunterschiede waren nicht signifikant. In den ersten Versuchen waren keine Unterschiede in den Anzahlen zu erkennen, dann nahm langsam die Beliebtheit von Salbeisalat zu (Abb. 1), so daß über allem eine schwache Signifikanz zugunsten des Salbeisalats erkennbar wurde (Tab. 1).

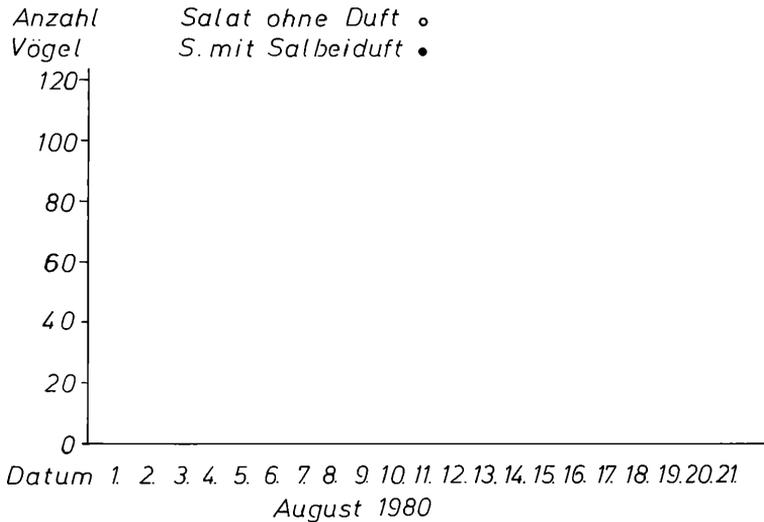


Abb. 1: Salat ohne Duft im Wechsel mit nach Salbei duftendem Salat.

Fig. 1: Lettuce without and with sage odour in change.

3.4. Eukalyptusöl: Ein Tropfen (Sukzessivversuche, Tab. 2)

Verhaltensbeobachtungen: Wie bei Lavendel waren die individuellen Unterschiede groß: Annäherung und Kopfschütteln ohne zu picken, nur einmal picken oder mehrfaches picken (letz-

Tab. 2: Ergebnisse von Sukzessiv- und Simultanversuchen mit Eukalyptusöl, Anisöl und Kümmelöl. Verglichen wurde die Anzahl Vögel.

Table 2: Sukzessive and simultaneous experiments with eucalyptus, anis and cumin; the number of birds feeding were counted.

Datum	Anzahl Tests	Zahl der Vögel im Versuch	Duft / Material	Anzahl Vögel am Salat (M±s)	Signifikanz p
4.–24.9.1978	8	22	Eucalyptus 1 Tropfen	M 20,5 s 16,5	
Sukzessivversuch	10	22	Salat	M 16,3 s 10,4	<0,05
19.–28.10.1982	6	18	Eucalyptus 3 Tropfen	M 11,2 s 8,6	
Simultanversuch			Salat	M 49,8 s 19,3	<0,01
31.–12.10.1982	13	22	Anis	M 35,7 s 17,1	
Simultanversuch			Salat	M 57,6 s 23,6	<0,01
176.–26.4.1983	7	18	Kümmel 1 Tropfen	M 21,4 s 15,6	
Simultanversuch			Salat	M 9,1 s 10,3	<0,01

teres taten dieselben Vögel wie bei Lavendel, ♀ weiß und ♀ alt sowie ♂ Weißflügel entwickelten geradezu eine Vorliebe: das ♂ pickte bis zu 25mal hintereinander am Eukalyptussalat).

Meßwerte: Die Zeiten bis zur ersten Annäherung an den Salat – ob beduftet oder nicht – war gleich. In der Anzahl der Vögel zeigte sich eine schwache Bevorzugung des Eukalyptus-Salats.

3.5. Eukalyptusöl: Drei Tropfen (Simultanversuche, Tab. 2)

Verhaltensbeobachtungen: Wie bei der vier Jahre zuvor durchgeführten ersten Versuchsserie mit Eukalyptusöl war das Verhalten individuell sehr unterschiedlich. Erstaunlich war, daß Vögel, die bereits vor vier Jahren eine Vorliebe für Eukalyptus-Salat zeigten, auch diesmal wieder eine höhere Pickhäufigkeit hatten (im Durchschnitt wurde 20,6mal hintereinander gepickt von ♀ weiß, ♀ alt und ♂ Weißflügel im Gegensatz zum Durchschnitt aller anderen Salatbesucher mit nur 1,9 Pickregistrierungen).

Meßwerte: Die Zeit wurde nicht registriert. Ein Vergleich der Gesamtzahlen zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen Eukalyptusöl und purem Salat.

3.6. Anisöl (Simultanversuche, Tab. 2)

Verhaltensbeobachtungen: Neben Kopfschütteln und Schnabelwischen ließ sich auch Davorstehen mit langem Hals beobachten; aber auch hier gab es die schon erwähnte Gruppe von vier Vögeln, die bis zu 49mal in Folge vom Anissalat pickte.

Anzahl Salat ohne Duft ◦
Vögel S mit Anisduft

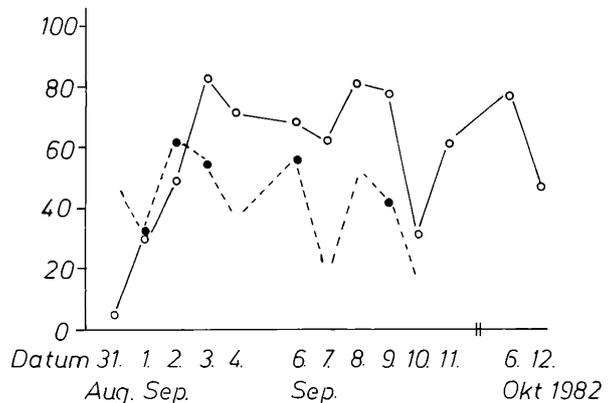


Abb. 2: Salat ohne Duft gleichzeitig mit nach Anis duftendem Salat.

Fig. 2: Simultaneous experiment: Lettuce without and with anis odour.

Beim ersten Versuch waren die Vögel sehr rasch unten am Salat mit Anisduft: Nach nur 43 Sekunden pickte jeder Vogel. Dann entwickelte sich jedoch eine zunehmende Abneigung (s. Abb. 2) gegen Anissalat, wovon nur die schon erwähnten vier Vögel eine Ausnahme machten.

Meßwerte: Bei der Anzahl der Vögel am Salat ergibt sich jedoch – alles zusammengefaßt – ein signifikanter Unterschied (Tab. 2).

3.7 Kümmelöl: Ein Tropfen (Simultanversuche, Tab. 2)

Verhaltensbeobachtungen: Es gab – wie bei den anderen Versuchen – deutliche individuelle Unterschiede. Bevor am Salat gepickt wurde, war u. a. Kopfschütteln, Schnabelwischen und

langer Hals zu beobachten. ♂ Weißflügel schien Kümmel nicht zu mögen, es zeigte zum erstenmal bei einem Duft langen Hals und Kopfschütteln.

Meßwerte: Die Neigung der Vögel insgesamt, am Doppelversuch mit bzw. ohne Kümmelduft am Salat teilzunehmen, sank deutlich ab (Abb. 3 links). Statistisch blieb eine Bevorzugung des schwachen Kümmelduftes erhalten.

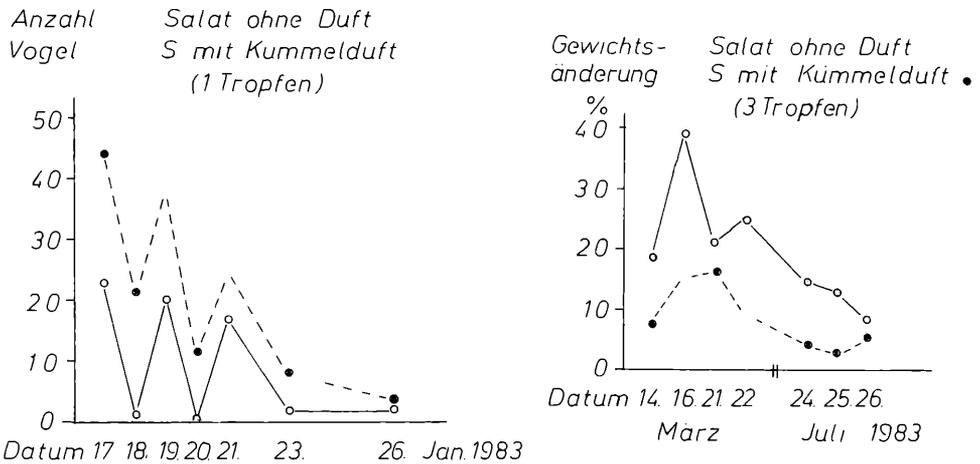


Abb. 3: Links: Salat ohne Duft gleichzeitig mit schwach nach Kümmel duftendem Salat; beobachtet wurde die Anzahl Vögel. Rechts: Salat ohne Duft gleichzeitig mit stark nach Kümmel duftenden Salat; die Gewichtsänderungen, d.h. die Menge (in %) an gefressenem Salat wurde registriert.

Fig. 3: Simultaneous experiment (left): Lettuce without and with weak smelling cumin odour; number of birds were counted. Simultaneous experiment (right): Lettuce without and with strong smelling cumin odour; lettuce's change in weight was measured.

3.8. Kümmelöl: Drei Tropfen (Simultanversuche, Tab. 3)

Die Versuchsserie wurde in zwei Etappen (vom 14.–22. März 1983 und vom 24.–26. Juli 1983) durchgeführt. Der Salat wurde vor und nach dem Versuch gewogen.

Tab. 3: Ergebnisse von Simultanversuchen mit Kümmelöl und Thymol. Verglichen wurden die Gewichtsänderungen, d.h. die Menge an gefressenem Salat.

Table 3: Simultaneous experiments with cumin and thymol; lettuce's change in weight was measured.

Datum	Anzahl Tests	Zahl der Vögel im Versuch	Duft / Material	Änderung des Salatgewichts in % (M±s)	Signifikanz p
14.–22.3.1983	7	18	Kümmel 3 Tropfen	M 8,7 s 5,1	<0,01
			Salat	M 19,9 s 9,9	
2.–18.5.1983	7	18	Thymol	M 18,7 s 10,3	<0,01
			Salat	M 27,4 s 8,6	

Meßwerte: Die Ablehnung des stark nach Kümmel duftenden Salats ist statistisch eindeutig. Auch bei dieser Versuchsreihe sank der Appetit auf Salat (oder die Bereitschaft zu wählen) auch nach fast vier Monaten Zwischenzeit (Abb. 3 rechts).

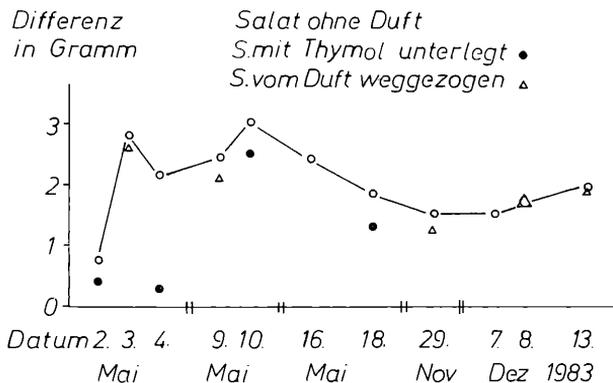
3.9. Thymol (Simultanversuche, Tab. 3)

Der Duftstoff des Thymian war kristallin – im Aussehen einem Quarzkristall vergleichbar. Die Salatblätter wurden über die Thymolkristalle bzw. über eine gleiche Anzahl an Quarzkristallen gelegt. Bei sechs der Versuche hatten die Zebrafinken das Salatblatt von den Thymolkristallen (bis zu 45 cm) weggezogen (Abb. 4). Der Appetit auf Salat nahm – wie bei den Kümmelversuchen – ab.

Meßwerte: Die Bevorzugung von Salat ohne Thymolduft ist statistisch signifikant.

Abb. 4: Salat ohne Duft über Bergkristalle gelegt gleichzeitig mit Salat ohne Duft über Thymolkristallen. In 6 von 11 Versuchen wurde das Salatblatt vom Thymolkristall weggezogen.

Fig. 4: Simultaneous experiment: Lettuce without odour over rock crystal versus lettuce without odour over thymol crystal. In six of eleven experiments, lettuce was drawn away from the thymol crystal.



3.10. Kolbenhirse und verschiedene Düfte (Simultanversuche)

Düfte an der Kolbenhirse (Eukalyptus, Anis, Salbei bzw. Pfefferminz) schienen den getesteten Zebrafinken jeweils nicht annehmbar (Abb. 5). Von der duftlosen Kolbenhirse wurde dagegen im Durchschnitt 49,6% der angebotenen Menge gefressen.

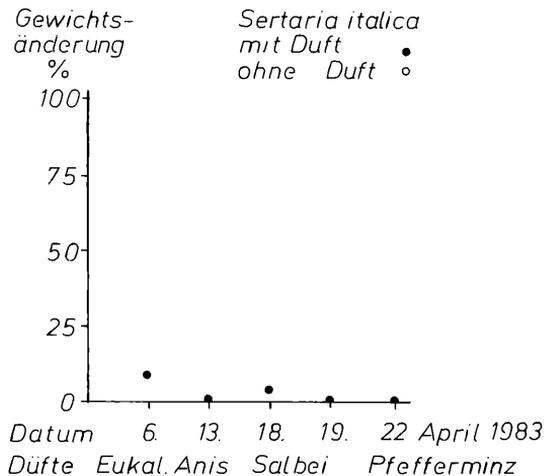


Abb. 5: Kolbenhirse (*Sertaria italica*) ohne Duft gleichzeitig mit am Stiel bedufteten Stücken Kolbenhirse; die Gewichtsänderung, d.h. die Menge (in %) an gefressener Kolbenhirse wurde registriert. Fig. 5: Simultaneous experiment: *Sertaria italica* without and with odour smelling on the stem; the change in weight was measured.

3.11. Kolbenhirse und Ammoniumthiosulfat / Ammoniak (Simultanversuche)

Wie beim Versuch „Salatblatt über Thymolkristall“ zogen die Zebrafinken in einigen Fällen das Stück Kolbenhirse vom duftenden Untergrund weg (dreimal bei sechs Versuchen). Von der unbedufteten Kolbenhirse wurde im Mittel 47,2% gefressen, von der über dem duftenden Filterpapier liegenden Kolbenhirse dagegen nur 17,9%.

4. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, daß Zebrafinken Düfte wahrnehmen können. Sie reagierten dabei unterschiedlich auf die verschiedenen Düfte und auf unterschiedliche Quantitäten an Düften. Auch scheint Duft, z. B. Salbei am Salat, anders bewertet zu werden als Duft an der Kolbenhirse.

Bei der Bewertung der Ergebnisse muß bedacht werden, daß bei Pfefferminzöl und stark konzentriertem Eukalyptusöl außer Riechrezeptoren auch Temperaturrezeptoren am Schnabel und Geschmacksrezeptoren im Schnabel ansprechen könnten (vgl. BERKHOUDT 1977). Auch könnte der Tasteindruck bei öligem Überzug anders sein. Und schließlich könnte ein beduftetes Salatblatt für ein Zebrafinkenauge auch anders aussehen als ein unbeduftetes, obwohl der Mensch keinen Unterschied sieht (vgl. BURKHARDT 1982).

Die Verhaltensbeobachtungen zeigten ausgeprägte individuelle Unterschiede. Am auffälligsten war, daß die nicht wildfarbenen Vögel deutliche Abweichungen von den wildfarbigen zeigten. Der Einfluß von Domestikationen auf Sinnesorgane und ihre Leistungen bzw. Reduzierungen muß bei der Auswahl von Testvögeln mit berücksichtigt werden.

In welchen Zusammenhängen den Zebrafinken das Wahrnehmen von Düften wesentlich sein könnte, läßt sich zur Zeit nur spekulativ denken, nämlich bei der Nahrungswahl, vielleicht bei Partnerwahl und Erkennen (Zebrafinken besitzen einen auch für die menschliche Nase ausgeprägten Eigengeruch), vielleicht sogar bei der Prägung; auch die Kenntnis von Nestmaterial könnte möglicherweise via Duft erlangt werden.

5. Zusammenfassung

Zebrafinken (*Taeniopygia guttata*) wurden in Sukzessiv- und Simultanversuchen auf ihre Fähigkeit getestet, puren Kopfsalat von mit Pflanzenölen beduftetem Kopfsalat zu unterscheiden. Als Duftstoffe wurden Pfefferminzöl, Lavendelöl, Salbeiöl, Anisöl, Eukalyptusöl, Kümmelöl und kristallines Thymol sowie eine Ammoniumverbindung genutzt. Einige Versuche mit Kolbenhirse wurden als Vergleich zu den Versuchen mit Salat durchgeführt.

Das Verhalten der Vögel wurde beobachtet. Gemessen wurde die Zeit, bis die Zebrafinken zum Salat flogen; außerdem wurde die Anzahl an Vögeln gezählt, die am Salat pickten und bei einzelnen Tieren, wie häufig hintereinander gepickt wurde. In einigen Fällen wurde der Salat und die Kolbenhirse vor und nach dem Test gewogen. Die Ergebnisse (Tab. 1–3 und Abb. 1–4) zeigen, daß Zebrafinken normale Salatblätter von dufttragenden unterscheiden können. Düfte an der Kolbenhirse führten zur Meidung (Abb. 5). Diskutiert wird die mögliche Beteiligung anderer Sinnesorgane und die Frage, für welche Lebensbereiche die Geruchswahrnehmung eine Rolle spielen könnte.

6. Literatur

- Anders, K. H. (1978): Anatomy and ultrastructure of olfactory bulb in fish, amphibia, reptiles, birds and mammals. In: Taste and Smell in Vertebrates. London. * Balthazart, J., & E. Schoffeniels (1979): Pheromones are involved in the control of sexual behaviour in birds. *Naturwissenschaften* 66: 55.
* Bang, B. (1971): Functional anatomy of the olfactory system in 23 orders of birds. *Acta anatomica*,

Suppl. 58 ad Vol. 79. * Berkhoudt, H. (1977): Taste buds in the bill of Mallard (*Anas platyrhynchos* 2). Netherlands Journal of Zoology 278: 310–331. * Burkhardt, D. (1982): Bird, Berries and UV. Naturwissenschaften 69: 153–157. Grubb, T.C. (1974): Olfactory navigation to the nesting burrow in Leach's petrel (*Oceanodroma leucorhoa*). Anim. Behav. 22: 192–202. * Hutchison, L., & B. Wenzel (1980): Olfaction guidance in foraging by Procellariiforms. Condor 82: 314–319. * Papi, F. (1976): The olfactory navigation system of the homing pigeons. Zool. Ges. 1976: 184–205. * Stager, K.E. (1964): The role of olfaction in food location by the Turkey Vulture (*Cathartes aura*). Contribution in Science 81: 3–63. * Teuchert, G., T. Reissmann & A. Vockel (1986): Olfaction in Pecking ducks (*Anas platyrhynchos*): A comparative study of centrifugal and centripetal olfactory connections in young ducks and in embryos and ducklings (Aves). Zoomorphology 106: 185–198. * Tolhorst, B.E., & M.A. Vince (1976): Sensivity to odours in the embryo of the domestic fowl. Anim. Behav. 24: 722–779. * Tucker, D. (1965): Electrophysiological evidence for olfactory function in birds. Nature 207: 34–37. * Wallraff, H.G. (1983): Relevance of atmosphere odours and geomagnetic field to pigeon navigation: what is the „map“ basis? Comp. Biochem. Physiol. 76 A: 643–663. * Wenzel, B. (1971): Olfaction in birds. In: Handbook of sensory physiology. Springer Verlag, Berlin, New York; IV, 1: 432–448. * Wenzel, B., & M.H. Sieck (1972): Olfactory perception and bulbar electrical activity in several avian species. Physiol. & Behav. 9: 287–293. * Wenzel, B.M. (1988): Chemical signals in vertebrates. Vol. IV., Ecology, Evolution and Comparative Biology. Ed. D. Duvall, D. Müller-Schwarze & R.M. Silverstein. Plenum press, New York. * Würdinger, I. (1979): Olfaction and feeding behaviour in juvenile geese (*Anser a. anser* and *Anser domesticus*). Z. Tierpsychol. 49: 132–135. * Dies. (1982): Olfaction and home learning in juvenile geese (*Anser- and branta-species*). Biology of Behaviour, Nr. 7: 347–351.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 1989/90

Band/Volume: [35_1989](#)

Autor(en)/Author(s): Würdinger Irene

Artikel/Article: [Die Reaktionen von Zebrafinken \(*Taeniopygia guttata*\) auf Däfte - eine Pilotstudie 359-367](#)